

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6328571号
(P6328571)

(45) 発行日 平成30年5月23日(2018.5.23)

(24) 登録日 平成30年4月27日(2018.4.27)

(51) Int.Cl.

F 1

B 4 1 J 2/01	(2006.01)	B 4 1 J	2/01	1 O 1
B 4 1 M 5/00	(2006.01)	B 4 1 J	2/01	1 2 3
C 0 9 D 11/30	(2014.01)	B 4 1 J	2/01	1 2 5
		B 4 1 J	2/01	5 O 1
		B 4 1 M	5/00	1 O O

請求項の数 9 (全 36 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2014-560460 (P2014-560460)
 (86) (22) 出願日 平成25年3月5日(2013.3.5)
 (65) 公表番号 特表2015-517928 (P2015-517928A)
 (43) 公表日 平成27年6月25日(2015.6.25)
 (86) 國際出願番号 PCT/IB2013/000757
 (87) 國際公開番号 WO2013/132339
 (87) 國際公開日 平成25年9月12日(2013.9.12)
 審査請求日 平成28年3月3日(2016.3.3)
 (31) 優先権主張番号 61/611,557
 (32) 優先日 平成24年3月15日(2012.3.15)
 (33) 優先権主張国 米国(US)
 (31) 優先権主張番号 61/607,537
 (32) 優先日 平成24年3月6日(2012.3.6)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 514210005
 ランダ コーポレイション リミテッド
 イスラエル国, 7612301 レホボト
 , ピーオーボックス 2418
 (74) 代理人 100114775
 弁理士 高岡 亮一
 (74) 代理人 100121511
 弁理士 小田 直
 (74) 代理人 100191086
 弁理士 高橋 香元
 (72) 発明者 ランダ, ペンジョン
 イスラエル国, 7405135 ネス ジ
 オナ, 35 イタマー ペン-アビ スト
 リート

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】剥離層の処理

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

疎水性剥離層を有する中間転写部材を設ける工程と、
 ポリマー化学薬剤の水溶液または分散液と前記疎水性剥離層を接触させる工程であって
 、前記ポリマー化学薬剤が、

(a) 前記ポリマー化学薬剤の少なくとも 3 m e q / g の正の電荷密度および少なく
 とも 5,000 の平均分子量、および

(b) 前記ポリマー化学薬剤の少なくとも 6 m e q / g の正の電荷密度および少なく
 とも 1,000 の平均分子量

のうちの少なくとも 1 つを有し、

ただし、前記ポリマー化学薬剤の正の電荷密度が前記ポリマー化学薬剤の 6 m e q / g
 未満である場合には、そのとき、前記ポリマー化学薬剤の平均分子量は少なくとも 5,0
 00 である、工程と、

前記剥離層上の水溶液または分散液から第 1 溶媒を除去して、それによってその上に前
 記ポリマー化学薬剤を有する剥離層を得る工程と、

水性インクジェットインクを、その上に前記ポリマー化学薬剤を有する剥離層上に吐出
 する工程であって、前記水性インクジェットインクが、(i) 水および / または共溶媒を
 含む第 2 溶媒、(ii) 負に帯電したポリマー樹脂、および (iii) 少なくとも 1 種の
 色素を包含する、工程と、

前記水性インクジェットインクから前記水および / または前記共溶媒を除去してインク

10

20

画像を形成する工程と、

基材に前記画像を転写する工程と、
を含む、方法。

【請求項 2】

前記ポリマー化学薬剤が 1 つ以上の正に帯電可能な窒素原子を含み、前記 1 つ以上の正に帯電可能な窒素原子が、前記ポリマー化学薬剤の少なくとも 1 重量 % を構成し、前記ポリマー化学薬剤が室温で固体である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記ポリマー化学薬剤が、直鎖ポリエチレンイミン、分岐ポリエチレンイミン、変性ポリエチレンイミン、ポリ(ジアリルジメチルアンモニウムクロリド)、ポリ(4-ビニルピリジン)、ポリアリルアミン、ビニルピロリドン-ジメチルアミノプロピルメタクリルアミドコポリマー(Viviprint 131)、ビニルカプロラクタム-ジメチルアミノプロピルメタクリルアミドヒドロキシエチルメタクリラートポリマー(Viviprint 200)、硫酸ジエチルで四級化した、ビニルピロリドンとジメチルアミノエチルメタクリラートのコポリマー(Viviprint 650)、グアヒドロキシプロピルトリモニウムクロリド、およびそれらの組み合わせからなる群から選択される、請求項 1 または請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記剥離層への塗布前における前記水溶液または分散液中のポリマー化学薬剤の濃度が 5 重量 % 以下であり、前記第 1 溶媒の除去後における前記剥離層上のポリマー化学薬剤の濃度が 50 mg / m² 以下である、請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 5】

前記剥離層との接触後だがそこからの前記第 1 溶媒の除去前における前記ポリマー化学薬剤の水溶液の厚さが 1000 ミクロン未満であり、前記第 1 溶媒の除去後における前記剥離層上のポリマー化学薬剤の厚さが 1000 nm 以下である、請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の方法。

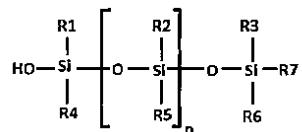
【請求項 6】

前記ポリマー化学薬剤の水溶液または分散液と接触されるときの前記剥離層の温度が少なくとも 100 である、請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 7】

前記剥離層が、架橋したシラノール-、シラン- またはシリル変性もしくは末端ポリジアルキルシロキサンを含むか、または、前記剥離層が、式：

【化 1】



を有する縮合硬化したシラノール末端ポリジアルキルシロキサンシリコーンを含み、式中、R1 乃至 R6 は、それぞれ独立して、飽和または不飽和、直鎖、分岐または環式の C₁ 乃至 C₆ の炭化水素基であり、R7 は、OH、H または飽和または不飽和、直鎖、分岐または環式の C₁ 乃至 C₆ の炭化水素基からなる群から選択され、n は 50 から 400 までの整数である、請求項 1 乃至 6 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 8】

前記基材が 135 g / m² の坪量を有する被覆デジタル印刷紙であるときに、前記基材上の印刷画像の光学濃度が、同一条件下であるが前記剥離層への前記ポリマー化学薬剤の塗布を伴わずに印刷がされるときの同じ画像の光学濃度より少なくとも 50 % 大きい、請求項 1 乃至 7 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 9】

前記画像の前記基材への転写後に、その上に前記水性インクジェットインクが吐出され

10

20

30

40

50

た前記剥離層のそうした領域が前記ポリマー化学薬剤を含まない、請求項 1 乃至 8 のいずれか一項に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本出願は、2012年3月5日に出願された米国特許仮出願第61/606,913号；2012年3月15日に出願された米国特許仮出願第61/611,557号；2012年3月6日に出願された米国特許仮出願第61/607,537号；および2012年5月に01日に出願された米国特許仮出願第61/641,258号のパリ条約による優先権、および米国特許法の下での利益を主張する。これらの出願の内容は、参照によって本明細書に組み込まれる。10

【0002】

本発明は、間接印刷システム、とりわけ中間転写部材の処理に適する組成物に関する。

【背景技術】

【0003】

印刷プレートを調製する必要がなくコンピュータからプリンタが指示を直接受けることを可能にするデジタル印刷技法が開発されている。これらの中で、ゼログラフィプロセスを使用するカラーレーザプリンタが存在する。乾燥トナーを使用するカラーレーザプリンタは、ある用途には適しているが、雑誌などの刊行物に許容される写真の品質の画像は生み出さない。20

【0004】

短期間運転で高品質のデジタル印刷によく適合するプロセスは、HPインジゴプリンタに使用されている。このプロセスにおいて、静電気画像はレーザ光への曝露によって電気的に帯電した画像を有するシリンドラ上に生み出される。静電荷は油性インクを引きつけ、画像を有するシリンドラ上にカラーインク画像を形成する。次いで、インク画像は紙または他の任意の基材上にプランケット胴によって転写される。

【0005】

インクジェットおよびバブルジェット（登録商標）プロセスは、一般に家庭およびオフィスのプリンタに使用される。これらのプロセスにおいて、インクの小滴は画像パターンで最終基材に噴霧される。一般に、そのようなプロセスの分解能はインクによる紙基材へのウェッギングによって制約される。紙などの繊維質基材は、一般に、液体インクを制御して吸収するように、または基材表面より下への貫通を防止するように設計された特定の被膜を必要とする。しかし、特別に被覆した基板の使用は、ある印刷用途、特に商業印刷物には適さない高価な選択肢である。さらに、被覆基板を使用すると、基材の表面が濡れたままで、基材を扱うとき、例えば、積み重ねたりロールへ巻き取ったりするときにその後で汚れないように追加の費用と時間のかかるステップがインクを乾燥するために必要であるという、それ自体の問題を生み出す。さらに、インクによる基材の過剰な濡れが波打ちを引き起こし、基材両面の印刷（完全印刷またはデュプレックス印刷とも称する）を不可能でないにしても困難にする。30

【0006】

さらに、多孔性の紙、または他の繊維質材料上に直接インクジェット印刷すると、印刷ヘッドと基材の表面の間の距離の変動のために低画質を結果としてもたらす。

【0007】

間接またはオフセット印刷技法の使用は、基材への直接のインクジェット印刷に関連した多くの問題を克服する。これによって、中間画像転写部材の表面とインクジェット印刷ヘッドとの間の距離を一定に維持し、基材に塗布される前に中間画像部材上でインクを乾燥することができるので基材の濡れを減少させる。したがって、基材上の最終画像品質は、基材の物理的性質によってあまり影響を受けない。

【0008】

インク小滴をインクまたはバブルジェット（登録商標）装置から受けてインク画像を形

10

20

30

40

50

成し最終基材に画像を転写する転写部材の使用は、特許文献に報告されている。これらのシステムの様々なものは、水性担体、非水性担体液を有するインク、または担体液を全く含まないインク（固体インク）を使用する。

【0009】

水系インクの使用は幾つかの明瞭な利点を有する。非水系の液体インクと比較して、担体液は有毒でなく、画像が乾燥するときに蒸発する液体を扱うことにおいて、問題はない。固体インクと比較して、印刷画像に残存する物質の量を制御することができ、より薄い印刷画像およびより鮮明な色が可能になる。

【0010】

一般に、最終基材の構造中への画像のブリードを避けるためには、かなりの割合の、またはすべての液体を、画像が最終基材に転写される前に中間転写部材上で画像から蒸発させる。転写部材上での画像の加熱、および画像粒子の凝結の組み合わせ、続いて加熱、エアナイフまたは他の手段による液体の除去を含む様々な方法が液体の除去についての文献に記載されている。

10

【0011】

一般に、シリコーン被覆転写部材は、乾燥した画像の最終基材への転写を容易にするので好ましい。しかし、シリコーンは疎水性であるので、転写部材上でインク小滴を凝集させる。そのために、インク中の水を除去することがより困難になり、また、小滴とプランケットの間の接触面積を狭くし、その結果、転写部材の高速運動中にインク画像を不安定化する。

20

【0012】

界面活性剤および塩が、そのように凝集しないようにインクの小滴の表面張力を低下させるために使用されている。これらはこの問題を部分的に緩和するのを助けているが、解決してはいない。したがって、間接印刷システムの中間転写部材の処理に適する組成物が望まれる。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0013】

【課題を解決するための手段】

【0014】

30

現クレームの発明は、水性インクを使用する間接デジタルインクジェット印刷のための新規の印刷プロセスおよびシステムの特定の態様に関し、その他の態様は、本出願とおよそ同じ時に出願された、または出願されるであろう同一出願人の他の出願において記載され請求される。そのような印刷システムの例についてのさらなる詳細は、同時係争中の国際出願 PCT 出願番号 PCT / IB 2013 / 051716 (代理人番号 LIP 5 / 001 PCT)、PCT / IB 2013 / 051717 (代理人番号 LIP 5 / 003 PCT) および PCT / IB 2013 / 051718 (代理人番号 LIP 5 / 006 PCT) に提供される。そのような印刷システムの非限定的説明は以下に提供される。

【0015】

手短に言えば、上述のシステムと特に共通であるがこれらに限定されない印刷プロセスは、疎水性剥離層を有し疎水性の外側表面を有する中間転写部材へ、水性担体中に有機ポリマー樹脂および着色剤を含む水性インクジェットインクの小滴を導いて剥離層にインク画像を形成する工程を含む。中間転写部材にぶつかると、インク画像の各インク小滴は広がってインク膜を形成する。次いで、インク画像が中間転写部材によって運ばれている間に、インクは、インク画像から水性担体を蒸発させることによって乾燥して樹脂および着色剤の残留膜を残す。次いで、残留膜は基材に転写される。理論に拘束されることを望むわけではないが、現在のところ、中間転写部材の表面に最も近い各インク小滴の外側領域の分子 と中間転写部材自体の表面の分子との間 (例えば、インク中の負に帯電した分子と、中間転写部材の表面の正に帯電した分子との間) の相互に引き合う分子間力は、中間転写部材の表面を濡らすことにより各小滴の広がりを引き起こすことなく各小滴によって

40

50

生み出される、水性担体の表面張力の作用の下に凝集するインク膜の傾向を打ち消すと考えられる。現クレームの発明は、中間転写部材の表面を処理してインクの分子との十分な相互作用を可能にする方法であって、インクがそのような方法に使用するのに適する化学薬剤を含む方法、ならびに前記方法および薬剤の使用によって得ることができる印刷物品に関する。

【0016】

本発明の実施形態によると、負に帯電したポリマーの樹脂を含有する水性インクジェットインクが、基材に転写される前に疎水性剥離層に吐出される、直前に記載され以下により詳細に記載される印刷プロセスにおいて、剥離層への水性インクの吐出前に剥離層を処理する方法であって、(1) 化学薬剤の少なくとも 3 meq / g の正の電荷密度および少なくとも 250 の平均分子量ならびに(2) 少なくとも 1 % の窒素含有量および少なくとも 10,000 の分子量のうちの少なくとも 1 つを有するポリマー化学薬剤の水溶液または分散液と剥離層を接触させる工程を含む方法が提供される。幾つかの実施形態において、代替として、調整剤または前処理剤と称されてもよい化学薬剤は、少なくとも 3 meq / g の正の電荷密度を有し、平均分子量は少なくとも 5,000 である。幾つかの実施形態において、化学薬剤は、少なくとも 6 meq / g の正の電荷密度を有し、平均分子量は少なくとも 1,000 である。幾つかの実施形態において、化学薬剤は少なくとも 1 重量 % の窒素含有量および少なくとも 50,000 の平均分子量を有する。幾つかの実施形態において、化学薬剤は少なくとも 18 重量 % の窒素含有量および少なくとも 10,000 の平均分子量を有する。

10

20

【0017】

幾つかの実施形態において、正の電荷密度は、化学薬剤の少なくとも 0.5 meq / g 、少なくとも 1 meq / g 、少なくとも 2 meq / g 、少なくとも 3 meq / g 、少なくとも 4 meq / g 、少なくとも 5 meq / g 、少なくとも 6 meq / g 、少なくとも 7 meq / g 、少なくとも 8 meq / g 、少なくとも 9 meq / g 、少なくとも 10 meq / g 、少なくとも 11 meq / g 、少なくとも 12 meq / g 、少なくとも 13 meq / g 、少なくとも 14 meq / g 、少なくとも 15 meq / g 、少なくとも 16 meq / g 、少なくとも 17 meq / g 、少なくとも 18 meq / g 、少なくとも 19 meq / g または少なくとも 20 meq / g である。

30

【0018】

幾つかの実施形態において、化学薬剤は、少なくとも 500 、少なくとも 800 、少なくとも 1,000 、少なくとも 1,300 、少なくとも 1,700 、少なくとも 2,000 、少なくとも 2,500 、少なくとも 3,000 、少なくとも 3,500 、少なくとも 4,000 、少なくとも 4,500 、少なくとも 5,000 、少なくとも 10,000 、少なくとも 15,000 、少なくとも 20,000 、少なくとも 25,000 、少なくとも 50,000 、少なくとも 100,000 、少なくとも 150,000 、少なくとも 200,000 、少なくとも 250,000 、少なくとも 500,000 、少なくとも 750,000 、少なくとも 1,000,000 または少なくとも 2,000,000 の平均分子量を有する。

40

【0019】

幾つかの実施形態において、化学薬剤は 1 個または複数の正に帯電可能な窒素原子を含む。(「正に帯電可能なポリマー」または「正に帯電可能な基」とは、プロトンを容易に付加することができる(例えば -NH₂)か、または正の永久電荷を有する(例えば -(CH₃)₃⁺)のいずれかのポリマーもしくは化学部分を意味し、本明細書において使用される場合、この用語はポリマーまたは部分の本質的な特性を指し、したがって、そのようなプロトンが付加される環境にあるポリマーまたは部分、ならびにそのようなプロトンが付加されない環境にあるポリマーをも包含することができる。対照的に、用語「正に帯電した」ポリマーまたは基とは、1 個または複数のそのようなプロトンが付加されているか、または正の永久電荷を有する環境にあるポリマーまたは基を指す。)。幾つかの実施形態において、化学薬剤の 1 個または複数の帯電可能な窒素原子は、第一級、第二級お

50

および第三級のアミンおよび第四級アンモニウム基ならびにそのような基の組み合わせから選択される。幾つかの実施形態において、そのような基は、ポリマー骨格に共有結合し、および／またはそのような骨格の一部を構成する。幾つかの実施形態において、1個または複数の窒素原子は環式部分の一部である。幾つかの実施形態において、1個または複数の窒素原子は、化学薬剤の少なくとも1重量%、少なくとも1.4重量%、少なくとも2重量%、少なくとも5重量%、少なくとも8重量%、少なくとも10重量%、少なくとも15重量%、少なくとも18重量%、少なくとも20重量%、少なくとも24重量%、少なくとも30重量%、少なくとも35重量%、少なくとも40重量%、少なくとも45重量%または少なくとも50重量%を構成する。

【0020】

10

幾つかの実施形態において、化学薬剤は室温で固体である。

【0021】

幾つかの実施形態において、化学薬剤は、直鎖ポリエチレンイミン、分岐ポリエチレンイミン、変性ポリエチレンイミン、ポリ(ジアリルジメチルアンモニウムクロリド)、ポリ(4-ビニルピリジン)、ポリアリルアミン、ビニルピロリドン-ジメチルアミノプロピルメタクリルアミドコポリマー(Viviprint 131)、ビニルカプロラクタム-ジメチルアミノプロピルメタクリルアミド(methacryamide)ヒドロキシエチルメタクリラートコポリマー(Viviprint 200)、硫酸ジエチルで四級化した、ビニルピロリドンとジメチルアミノエチルメタクリラートのコポリマー(Viviprint 650)、グアーヒドロキシプロピルトリモニウムクロリド、およびヒドロキシプロピルグアーヒドロキシプロピルトリモニウムクロリドからなる群から選択される。幾つかの実施形態において、化学薬剤はポリエチレンイミンである。

20

【0022】

幾つかの実施形態において、化学薬剤は、少なくとも100、少なくとも125、または少なくとも150までの温度で安定である。この文脈において、「安定な」とは、熱重量分析(TGA)を使用して分解が観察されないことを意味する。

【0023】

30

幾つかの実施形態において、塗布前の溶液または分散液中の化学薬剤の濃度は、5重量%以下、4重量%以下、3重量%以下、2重量%以下、1重量%以下、0.5重量%以下、0.4重量%以下、0.3重量%以下、0.2重量%以下、0.1重量%以下、0.05重量%以下または0.01重量%以下である。

【0024】

40

幾つかの実施形態において、化学薬剤は、ロールを使用して剥離層に塗布される。幾つかの実施形態において、化学薬剤は噴霧によって塗布される。幾つかの実施形態において、化学薬剤は、噴霧により剥離層に塗布され、次いで、計量ロールを使用して均一にされる。幾つかの実施形態において、計量ロールはクロムめっきされている。幾つかの実施形態において、化学薬剤は、溶媒の除去前の剥離層上の化学薬剤の溶液または分散液の厚さが、1,000ミクロン未満、900ミクロン未満、800ミクロン未満、700ミクロン未満、600ミクロン未満、500ミクロン未満、400ミクロン未満、300ミクロン未満、200ミクロン未満、100ミクロン未満、50ミクロン未満、10ミクロン未満または1ミクロン未満となるように剥離層に塗布される。

【0025】

50

幾つかの実施形態において、本方法は、化学薬剤が溶解または分散している溶媒を除去(例えば、蒸発させて)する工程をさらに含む。幾つかの実施形態において、溶媒の蒸発後の剥離層上の化学薬剤の平均厚さは、1,000nm以下、900nm以下、800nm以下、700nm以下、600nm以下、500nm以下、400nm以下、300nm以下、200nm以下、100nm以下、90nm以下、80nm以下、70nm以下、60nm以下、50nm以下、40nm以下、30nm以下、20nm以下または10nm以下である。

【0026】

幾つかの実施形態において、溶媒の蒸発後の剥離層上の化学薬剤の濃度は、平方メートル当たり 50 mg 以下、40 mg / m² 以下、30 mg / m² 以下、20 mg / m² 以下、10 mg / m² 以下、5 mg / m² 以下、4 mg / m² 以下、3 mg / m² 以下、2 mg / m² 以下、1 mg / m² 以下、0.5 mg / m² 以下、0.1 mg / m² 以下、0.05 mg / m² 以下または 0.01 mg / m² 以下である。

【0027】

幾つかの実施形態において、疎水性の外側剥離層は、シラン、シリルもしくはシラノール変性、またはシリルもしくはシラノール末端ポリジアルキルシロキサンシリコーンポリマー、またはそのようなポリマーのハイブリッドを含む。幾つかの実施形態において、これらのシリコーンポリマーは、シラン基の縮合硬化によって架橋される。したがって、幾つかの実施形態において、剥離層は、架橋したシラノールまたはシリル末端ポリジアルキルシロキサンを含む。幾つかの実施形態において、疎水性の外側剥離層は、ポリケイ酸エチルオリゴマーで架橋したシラノール末端ポリジアルキルシロキサンを含む。

【0028】

幾つかの実施形態において、化学薬剤の水溶液または分散液と接触させる場合の剥離層の温度は、少なくとも 60°、少なくとも 80°、少なくとも 100°、少なくとも 110°、少なくとも 120°、少なくとも 130°、少なくとも 140° または少なくとも 150° である。

【0029】

幾つかの実施形態において、化学薬剤が塗布され溶媒がそこから除去された剥離層上の蒸留水の滴の接触角の変化は、化学薬剤が塗布されていない剥離層上の蒸留水の滴に対して、10 度以下、9 度以下、8 度以下、7 度以下、6 度以下、5 度以下、4 度以下、3 度以下、2 度以下、1 度以下である。幾つかの実施形態において、この変化は、化学薬剤が塗布されていない剥離層上の蒸留水の滴に対して、少なくとも 0.1 度、少なくとも 0.2 度、少なくとも 0.3 度、少なくとも 0.4 度、少なくとも 0.5 度、少なくとも 0.6 度、少なくとも 0.7 度、少なくとも 0.8 度、少なくとも 0.9 度または少なくとも 1 度である。

【0030】

幾つかの実施形態において、化学薬剤が塗布されそこから溶媒が除去された剥離層上の蒸留水の滴の接触角の低下は、化学薬剤が塗布されていない剥離層上の蒸留水の滴の接触角に対して、20% 以下、15% 以下、10% 以下、9% 以下、8% 以下、7% 以下、6% 以下、5% 以下、4% 以下、3% 以下、2% 以下または 1% 以下である。幾つかの実施形態において、接触角の低下は、化学薬剤が塗布されていない剥離層上の蒸留水の滴の接触角に対して、少なくとも 0.1%、少なくとも 0.2%、少なくとも 0.3%、少なくとも 0.4%、少なくとも 0.5%、少なくとも 0.6%、少なくとも 0.7%、少なくとも 0.8%、少なくとも 0.9% または少なくとも 1% である。幾つかの実施形態において、化学薬剤が塗布されそこから溶媒が除去された剥離層上の接触角は、少なくとも 90 度である。

【0031】

幾つかの実施形態において、本方法は、インク滴を印刷して剥離層上の化学薬剤上にインク膜を形成する工程をさらに含み、ここで、インク膜中の電荷と前記インク膜によって覆われた領域の化学薬剤中の電荷との比は、少なくとも 1 : 1、少なくとも 2 : 1、少なくとも 3 : 1、少なくとも 4 : 1、少なくとも 5 : 1、少なくとも 10 : 1、少なくとも 20 : 1、少なくとも 30 : 1、少なくとも 40 : 1、少なくとも 50 : 1、少なくとも 60 : 1、少なくとも 70 : 1 または少なくとも 80 : 1 である。

【0032】

幾つかの実施形態において、本方法は、その上に化学薬剤を有する剥離層上に、水溶媒、色素、好ましくは顔料、および負に帯電可能なポリマーの樹脂を含む水性インクジェットインクの画像を印刷する工程；印刷された水性インクジェットインクから溶媒を除去す

10

20

30

40

50

る工程；および基材に画像を転写する工程をさらに含む。

【0033】

幾つかの実施形態において、基材がCondant Gloss（登録商標）135 g/m²コート紙である場合、同一条件下であるが剥離層への化学薬剤の塗布をしない印刷がされたときの同一の画像の光学濃度より、基材上の印刷画像の光学濃度は、少なくとも50%大きい。幾つかの実施形態において、光学濃度は少なくとも60%大きい。幾つかの実施形態において、光学濃度は少なくとも70%大きい。幾つかの実施形態において、光学濃度は少なくとも90%大きい。幾つかの実施形態において、光学濃度は、少なくとも100%大きく、または少なくとも150%大きく、または少なくとも200%大きくまたは少なくとも250%大きく、または少なくとも300%大きく、または少なくとも350%大きく、または少なくとも400%大きく、または少なくとも450%大きく、または少なくとも500%大きい。
10

【0034】

本発明の実施形態によると、印刷システムの中間転写部材の疎水性剥離層であって、(1)少なくとも1重量%の窒素含有量と(a)化学薬剤の少なくとも3 meq/gの正の電荷密度および少なくとも5,000の平均分子量(b)化学薬剤の6 meq/gの正の電荷密度および少なくとも1,000の平均分子量および(c)少なくとも50,000の平均分子量のうちの少なくとも1つならびに/または(2)少なくとも18重量%の窒素含有量および少なくとも10,000の平均分子量を有するポリマー化学薬剤がその上に配置された疎水性剥離層もまた提供される。
20

【0035】

幾つかの実施形態において、剥離層上に配置されたポリマーは、1個または複数の帯電可能な窒素原子を含む。

【0036】

幾つかの実施形態において、剥離層上に配置された化学薬剤の厚さは、1,000 nm以下、900 nm以下、800 nm以下、700 nm以下、600 nm以下、500 nm以下、400 nm以下、300 nm以下、200 nm以下、100 nm以下、90 nm以下、80 nm以下、70 nm以下、60 nm以下、50 nm以下、40 nm以下、30 nm以下、20 nm以下、10 nm以下、9 nm以下、8 nm以下、7 nm以下、6 nm以下、5 nm以下、4 nm以下、3 nm以下、2 nm以下または1 nm以下である。
30

【0037】

幾つかの実施形態において、剥離層上に配置された化学薬剤は、少なくとも800、少なくとも1,000、少なくとも1,300、少なくとも1,700、少なくとも2,000、少なくとも2,500、少なくとも3,000、少なくとも3,500、少なくとも4,000、少なくとも4,500、少なくとも10,000、少なくとも5,000、少なくとも15,000、少なくとも20,000、少なくとも25,000、少なくとも50,000、少なくとも100,000、少なくとも150,000、少なくとも200,000、少なくとも250,000、少なくとも500,000、少なくとも750,000、少なくとも1,000,000、または少なくとも2,000,000の平均分子量を有する。
40

【0038】

幾つかの実施形態において、剥離層上に配置された化学薬剤の正の電荷密度は、少なくとも0.5 meq/g、少なくとも1 meq/g、少なくとも2 meq/g、少なくとも3 meq/g、少なくとも4 meq/g、少なくとも5 meq/g、少なくとも6 meq/g、少なくとも7 meq/g、少なくとも8 meq/g、少なくとも9 meq/g、少なくとも10 meq/g、少なくとも11 meq/g、少なくとも12 meq/g、少なくとも13 meq/g、少なくとも14 meq/g、少なくとも15 meq/g、少なくとも16 meq/g、少なくとも17 meq/g、少なくとも18 meq/g、少なくとも19 meq/g、または少なくとも20 meq/gの化学薬剤である。
50

【0039】

幾つかの実施形態において、剥離層上に配置される化学薬剤は、直鎖ポリエチレンイミン、分岐ポリエチレンイミン、変性ポリエチレンイミン、ポリ(ジアリルジメチルアンモニウムクロリド)、ポリ(4-ビニルピリジン)、ポリアリルアミン、ビニルピロリドン-ジメチルアミノプロピルメタクリルアミドコポリマー(Viviprint 131)、ビニルカプロラクタム-ジメチルアミノプロピルメタクリルアミド(methacryamide)ヒドロキシエチルメタクリラートコポリマー(Viviprint 200)、硫酸ジエチルで四級化した、ビニルピロリドンとジメチルアミノエチルメタクリラートのコポリマー(Viviprint 650)、グアーヒドロキシプロピルトリモニウムクロリド、およびヒドロキシプロピルグアーヒドロキシプロピルトリモニウムクロリドからなる群から選択される。幾つかの実施形態において、化学薬剤はポリエチレンイミンである。

【0040】

幾つかの実施形態において、剥離層上に配置された化学薬剤の濃度は、平方メートル当たり50mg以下、40mg/m²以下、30mg/m²以下、20mg/m²以下、10mg/m²以下、5mg/m²以下、4mg/m²以下、3mg/m²以下、2mg/m²以下、1mg/m²または0.5mg/m²以下である。

【0041】

本発明の実施形態によると、以下の少なくとも1つがあてはまる水溶性または水分散可能なポリマー樹脂を含む、基材上の印刷インク画像もまた提供される。(a) 画像が、402.0±0.4eV、402.0±0.3eVまたは402.0±0.2eVにX線光電子分光法(XPS)ピークを有する；(b) 本明細書において記載される化学薬剤が中間転写部材の疎水性剥離層に塗布される本発明の実施形態による印刷方法によって画像が印刷されている；(c) 基材から遠位にある外側表面に、画像が、少なくとも1重量%の1個または複数の帯電可能な窒素原子を含有するポリマー化学薬剤を有し(1)化学薬剤の少なくとも3meq/gの正の電荷密度および少なくとも250の平均分子量、ならびに(2)少なくとも10,000の分子量のうちの少なくとも1つを有する；(e) 基材から遠位にある画像の外側表面の窒素の表面濃度と画像内の窒素のバルク濃度との比が、少なくとも1.2:1、少なくとも1.3:1、少なくとも1.5:1、少なくとも1.75:1、少なくとも2:1、少なくとも3:1、または少なくとも5:1、少なくとも1.2:1、少なくとも1.3:1、少なくとも1.5:1、少なくとも1.75:1、少なくとも2:1、少なくとも3:1、または少なくとも5:1である；(f) 基材から遠位にある画像表面での窒素対炭素(N/C)の原子表面濃度比と深部の窒素対炭素(N/C)の原子バルク濃度比は、少なくとも1.1:1、少なくとも1.2:1、少なくとも1.3:1、少なくとも1.5:1、少なくとも1.75:1または少なくとも2:1である；(g) 基材から遠位にある画像表面での第二級アミン、第三級アミンおよび/またはアンモニウム基の表面濃度は、表面より少なくとも30ナノメートル下の深部でのそれぞれのバルク濃度を超える。幾つかの実施形態において、印刷インク画像上の化学薬剤は、1個または複数の帯電可能な窒素原子を含む。

【0042】

幾つかの実施形態において、印刷インク画像上の化学薬剤は、少なくとも800、少なくとも1,000、少なくとも1,300、少なくとも1,700、少なくとも2,000、少なくとも2,500、少なくとも3,000、少なくとも3,500、少なくとも4,000、少なくとも4,500、少なくとも10,000、少なくとも5,000、少なくとも15,000、少なくとも20,000、少なくとも25,000、少なくとも50,000、少なくとも100,000、少なくとも150,000、少なくとも200,000、少なくとも250,000、少なくとも500,000、少なくとも750,000、少なくとも1,000,000、または少なくとも2,000,000の平均分子量を有する。

【0043】

10

20

30

40

50

幾つかの実施形態において、印刷画像上の化学薬剤の正の電荷密度は、化学薬剤の少なくとも 0.5 meq/g 、少なくとも 1 meq/g 、少なくとも 2 meq/g 、少なくとも 3 meq/g 、少なくとも 4 meq/g 、少なくとも 5 meq/g 、 6 meq/g 、少なくとも 7 meq/g 、少なくとも 8 meq/g 、少なくとも 9 meq/g 、少なくとも 10 meq/g 、少なくとも 11 meq/g 、少なくとも 12 meq/g 、少なくとも 13 meq/g 、少なくとも 14 meq/g 、少なくとも 15 meq/g 、少なくとも 16 meq/g 、少なくとも 17 meq/g 、少なくとも 18 meq/g 、少なくとも 19 meq/g 、または少なくとも 20 meq/g である。

【0044】

幾つかの実施形態において、印刷画像上のポリマーは、直鎖ポリエチレンイミン、分岐ポリエチレンイミン、変性ポリエチレンイミン、ポリ(ジアリルジメチルアンモニウムクロリド)、ポリ(4-ビニルピリジン)、ポリアリルアミン、ビニルピロリドン-ジメチルアミノプロピルメタクリルアミドコポリマー(Viviprint 131)、ビニルカブロラクタム-ジメチルアミノプロピルメタクリルアミド(methacryamide)ヒドロキシエチルメタクリラートコポリマー(Viviprint 200)、硫酸ジエチルで四級化した、ビニルピロリドンとジメチルアミノエチルメタクリラートのコポリマー(Viviprint 650)、グアーヒドロキシプロピルトリモニウムクロリド、およびヒドロキシプロピルグアーヒドロキシプロピルトリモニウムクロリドからなる群から選択される。幾つかの実施形態において、印刷画像中のポリマーはポリエチレンイミンである。

【0045】

幾つかの実施形態において、印刷インク画像が留まる基材から遠位にある表面での窒素の表面濃度は、基材から遠位にあるインク画像表面より少なくとも30ナノメートル、少なくとも50ナノメートル、少なくとも100ナノメートル、少なくとも200ナノメートル、または少なくとも300ナノメートル下の深部でバルク濃度を測定した、インク画像のバルク内の窒素のバルク濃度を超え、表面濃度とバルク濃度の比は少なくとも1.1対1である。幾つかの実施形態において、バルク濃度は基材から遠位にあるインク画像表面から少なくとも30nmの深さで測定される。

【発明を実施するための形態】

【0046】

上で言及したように、現クレームの発明は、水性インクを使用して、間接デジタルインクジェット印刷のための新規の印刷プロセスおよび装置の特定の態様に関する。手短に言えば、印刷プロセスは、疎水性剥離層を有する中間転写部材へ、水性担体中に負に帯電したポリマー樹脂および色素を含む水性インクジェットインクの小滴を導いて剥離層にインク画像を形成する工程を含む。用語「剥離層」は、本明細書において中間転写部材の疎水性の外側表面を示すために使用され、幾つかの事例において、外側表面は、中間転写部材の残りと容易に識別可能な層の一部であってもよいが、理論上は中間転写部材が一様な構造を有することは可能であり、その場合には、外側表面は、厳密に言えば、別の層の一部ではない。中間転写部材にぶつかると、インク画像中の各インク小滴は、広がってパンケーキ状の構造を有するインク膜を形成する。次いで、インク画像が中間転写部材上にある間に、通常は中間転写部材によって運ばれている間に、インク画像から水性担体を蒸発させることによってインクは乾燥されて樹脂および着色剤の残留膜を残す。次いで、残留膜は基材に転写される。

【0047】

中間転写部材の表面にぶつかると、各インク小滴は、小滴自身の運動エネルギーによりパンケーキ状の構造に広がる傾向がある。しかし、上記のプロセスにおいて使用されるインクが水性であるが、中間転写部材の剥離層は疎水性であるので、インク小滴は、転写部材上で凝集する傾向がある。用語「凝集する」は、本明細書において、半径方向に収縮し厚さが増加して、その結果ビーズ(すなわちほぼ球状の小球)を形成しパンケーキまたは円盤状の膜の原因となる表面張力の作用を記載するために使用される。したがって、イン

10

20

30

40

50

ク、および中間転写部材の表面に塗布される化学薬剤の化学組成は、中間転写部材の表面を濡らすことにより各小滴が広がりを引き起こさずに、各小滴が作るインク膜の、水性担体の表面張力の作用の下で凝集する傾向を打ち消すように選択される。理論に拘束されることを望むわけではないが、現クレームの発明の場合には、現在のところ、これは、中間転写部材の表面に最も近い各小滴の領域中の分子と中間転写部材自体の表面上の分子との間の相互に引き合う分子間力によると考えられる。

【0048】

本特許出願の文脈において、「帯電可能な窒素原子」とは、ブレンステッド酸からプロトンを抜き取って対応するアンモニウム陽イオンを形成するブレンステッド塩基として機能すると当業界で知られている第一級、第二級または第三級アミン窒素原子などの、酸性のpHで正に帯電することができる窒素原子ならびに正の永久電荷を有する第四級アンモニウムイオンの両方を指す。本特許出願の文脈において、化学薬剤を指す場合、「Xの正の電荷密度」とは、化学薬剤が、pH 4.5で化学薬剤1グラム当たりXミリ当量の電荷を有することを意味する。10

【0049】

中間転写部材上の疎水性の外側表面は、残留膜の基材への最終的な転写を助けるのが望ましい。しかし、そのような疎水性の外側表面または剥離層は、インク画像形成中は望ましくなく、それは、様々な理由の中でも、高速移動する中間転写部材によってビーズ状インク小滴を安定に運ぶことができないこと、およびその結果、より低い被覆率とより厚い膜の基材表面になるという理由による。現クレームの発明は、中間転写部材の表面の疎水性にもかかわらず、中間転写部材の表面に影響を与えてインク小滴を平坦化することによってもたらした各インク小滴の薄いパンケーキ形状を保存または凍結しつつ、そのようにして凍結したインク小滴の基材への移動を容易にすることをも企てている。20

【0050】

いわゆる「湿潤剤」、すなわち特定表面のインク小滴の表面張力を低下させる薬剤は、当業界で他のタイプの転写部材との使用または疎水性表面の非水性インクとの使用について知られているが、これらは、多くの場合、使用される情況で不十分であり、疎水性の転写部材表面の水性インクの組み合わせとの使用について不十分である。とりわけ、湿潤剤の使用は、転写部材表面に不適当に広がりまたは粗い端部を有する小滴を結果としてもたらし、理想的な品質には及ばない印刷された基材を結果として生じる。30

【0051】

本発明は、水性インクおよび疎水性表面を有する中間転写部材を使用して、インクが塗布される転写部材の表面に - すなわち疎水性剥離層に - 剥離層に印刷された水性インクジェットインク小滴の収縮する傾向を減少させる小量、好ましくは薄層の形態の化学薬剤を塗布することによって、印刷を容易にする。測定では、そのようにして処理された疎水性剥離層上の水の接触角が高いことを示し、湿潤剤とは対照的に、化学薬剤を用いる処理で、表面張力の消失を結果として生じないことを示す。そのため、本開示の化学薬剤は、好都合にも、初期の衝撃でのパンケーキ形状をはるかに越える小滴の望まれない広がりを引き起こすことなく、小滴の収縮を減少させる。そのようにして処理された剥離層に印刷され、次いで、なお剥離層にある間に乾燥され、次いで紙基材に転写された水性インクジェットインクの電子顕微鏡写真は、そのようなインク小滴の端部が、他の手段によって紙に転写されたインク小滴の端部よりくっきりしていることを示す。化学薬剤は、このように剥離層にインク膜を固定するが、そのような固定は、基材へのインク膜残留物中の樹脂の続いて起こる接着より弱いことは理解されよう。40

【0052】

本発明の幾つかの実施形態による化学薬剤を塗布すると、剥離層の少なくとも一部に正電荷を結果的にもたらす。これは、例えば、分子が正電荷を有するという条件で1個または複数のブレンステッド塩基官能基を有する分子、特に窒素含有分子を中間転写部材の表面に塗布することによって達成されてもよい。適切な正に帯電した基または帯電可能な基は、第一級アミン、第二級アミン、第三級アミンおよび第四級アンモニウム部分を含み、50

化学薬剤は、複数のそのような基を含んでいてもよい。そのような基は、例えば、ポリエチレンイミン（直鎖および分岐の両方、後者は3タイプすべてのアミンを含んでいてもよい）、ポリ（ジアリルジメチルアンモニウムクロリド）、ポリ（4-ビニルピリジン）、ポリアリルアミン、ビニルピロリドン-ジメチルアミノプロピルメタクリルアミドコポリマー、ビニルカプロラクタム-ジメチルアミノプロピルメタクリルアミド（methacrylamide）ヒドロキシエチルメタクリラートコポリマー、硫酸ジエチルで四級化した、ビニルピロリドンとジメチルアミノエチルメタクリラートのコポリマー、グアーヒドロキシプロピルトリモニウムクロリド、およびヒドロキシプロピルグアーヒドロキシプロピルトリモニウムクロリドの事例であるようにポリマー骨格に共有結合し、またはそのような骨格の一部を構成することができる。剥離層に塗布される化学薬剤として使用されてもよいポリカチオンの種類は、様々なものの中でも、例えば、ポリ（ジアルキルアミノアルキルメタクリラート）（ポリ（ジメチルアミノエチルメタクリラート）およびポリ（ジエチルアミノエチルメタクリラート）など）を含むポリ（アミノメタクリラート）を含むポリアミン、ポリビニルアミン、第四級ポリビニルピリジン（ポリ（N-エチル-4-ビニルピリジン）など）を含むポリビニルピリジン、ポリ（ビニルベンジルトリメチルアミン）、ポリアリルアミン（ポリ（アリルアミン塩酸塩）（PAH）など）、およびポリ（ジアリルジアルキル（diakillyl）アミン（ポリ（ジアリルジメチルアンモニウムクロリド）など）、ポリアミドアミン、ポリアルキレンイミン（ポリエチレンイミン、ポリプロピレンイミンなど）を含むポリイミンおよびエトキシ化ポリエチレンイミン、およびポリ陽イオン性多糖類（陽イオン性デンプンおよびキトサンなど）ならびに前述のコポリマー、塩、誘導体および組み合わせを含む。乾燥した化学薬剤上でインクを吐出および乾燥させるのに十分な時間、通常数秒の程度の時間は少なくとも、化学薬剤は印刷プロセスが行われる温度に耐えるように選択されるべきことが理解されよう（以下のそのようなプロセスの詳述を参照）。 10

【0053】

剥離層上の分子のそのような正に帶電可能な官能基は、インクの分子の負に帶電した官能基と相互作用することができる。適切な負に帶電した基または負に帶電可能な基は、アクリル酸基（-CH₂=CH-COOH）およびメタクリル酸基（-CH₂=C(CH₃)-COOH）を含むカルボン酸基（-COOH）、およびスルホン酸基（-SO₃H）を含む。そのような基は、ポリマーの骨格に共有結合することができ、例えばスチレンアクリルコポリマー樹脂は、カルボン酸官能基を有し、これは容易にプロトンを失って負に帶電した部分を与える。 20

【0054】

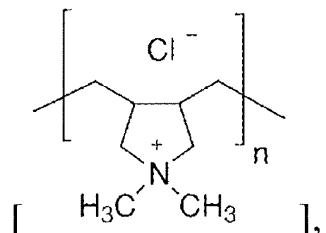
正に帶電した調整／処理溶液または分散液との中間転写部材の表面の接触は、中間転写部材の表面に吸着され、インク中の負に帶電した分子の幾つかが相互作用し得る正味の正電荷を呈する分子の塗布として見ることができる。化学薬剤は、好ましくは、例えば剥離層を形成するために用いられる縮合反応の結果として剥離層中に存在するヒドロキシル基と帶電した窒素原子との間の静電引力によって剥離層上に急速に吸着されるべきであるが、しかしこの引力の強度は、化学薬剤とインクとの間の引力ならびにインクと基材との間の引力より小さくてはならないことが理解されよう。 30

【0055】

このように、剥離層の処理に使用するための化学薬剤を選択する際に考慮に入れるべき因子の中で、電荷密度および分子量は、2つの重要なパラメーターであることがわかった。正電荷が窒素原子のプロトン化によって（または第四級アンモニウムイオンの存在によって）もたらされる事例において、ポリマーの重量の関数としてのポリマー中の窒素原子のパーセントは、電荷密度の代用として役立つことができる。したがって、例えば、高分子量を有するが比較的小さいパーセントの窒素原子（1.4重量%）、したがって、比較的低い電荷密度を有するグアーヒドロキシルプロピルトリモニウムクロリドは、それにもかかわらず150の印刷温度で効果的な化学薬剤として機能することがわかった。他方、ポリエチレンイミンは、はるかに高いパーセントの窒素（直鎖形態のおよそ32%）を 40

有するが、より高い平均分子量のみならず、一事例ではわずか 800 の低い平均分子量で効果的であることがわかった。したがって、PEI ポリマーの電荷密度は一般に、材料の 16 - 20 meq / g の範囲にあるが、一事例においては 8 meq / g の電荷密度を有する PEI が適切であるとわかった。他の適切なポリマーは、ポリ(ジアリルジメチルアンモニウムクロリド)

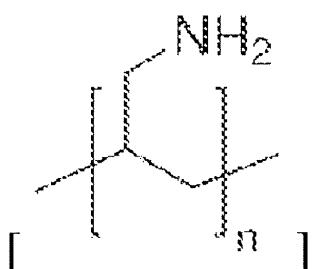
【化 1】



10

、ポリアリルアミン

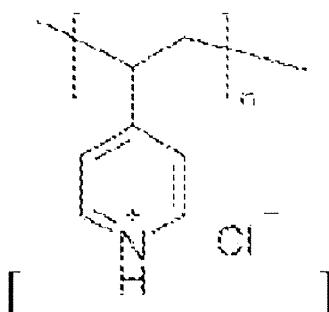
【化 2】



20

、およびポリ(4-ビニルピリジン)

【化 3】



30

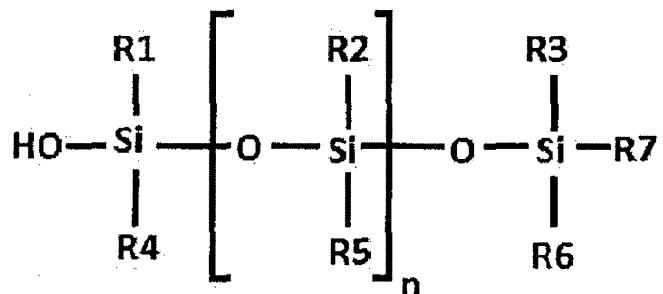
を含むが、当業者は他の適切なポリマーを認識している。しかし、上で述べたように、電荷密度単独では決定的ではなく、以下に報告するように、試験したポリマーより小さいサイズの多数の帶電種も試験したが、このポリマーほどにははるかに効果的でないところがわかった。したがって、幾つかの実施形態において、化学薬剤は、少なくとも 2,000、少なくとも 10,000、好ましくは少なくとも 25,000 の平均分子量を有する。試験した小分子のうち、最も良好な結果を与えたものは、ペンタヒドロキシ(テトラデカノアート)ニクロムであった。化学薬剤はまた水分散可能、好ましくは水溶性であるべきであり、急速に(すなわち、剥離層への塗布から 1 秒未満、例えば 0.5、0.1、0.05、0.01、0.005 または 0.001 秒以下で、好ましくは瞬間的に)剥離層に固定しなければならない。

40

【0056】

上で述べたように、中間転写部材の疎水性剥離層は、式(I)：

【化4】



10

のポリマーなどの、シリコン系、例えば、縮合による架橋生成物である、シラノール末端ポリジアルキルシロキサンであってもよい[式中、R1からR6は、それぞれ独立してC₁-C₆炭化水素基(飽和または不飽和、直鎖または分岐)であり、R7は、OH、HまたはC₁-C₆炭化水素基(飽和または不飽和、直鎖および/または分岐)からなる群から選択され；nは50から400の整数である]。幾つかの事例において、nは200から350の間の整数である。幾つかの事例において、シリコーンは、架橋前に、15,000から26,000g/mol、例えば16,000から23,000g/molの間の分子量を有する。そのような材料の一例として、シリコーンは、シラノール末端ポリジメチルシロキサンである。すなわち、R1からR6はすべてCH₃であり、R7=OHである。架橋剤は、架橋する前のポリマーに対して例えば、9から12重量%などの5から20重量%の間の量で存在してよいが、Silopren E 0.7(Momentive)、PSI 023(Gelest)およびEthylsilicate 48(Colcoat)などのポリケイ酸エチルモノマーのオリゴマー縮合物であってもよい。好ましくは、ケイ素ポリマーは縮合硬化によって作製される。

20

【0057】

本発明の実施形態と組み合わせて使用するのに適する水性インクジェットインクは、同時係争中の国際出願PCT/IB2013/051755、代理人番号LIP11/001PCTに記載されている。そのようなインクは、水溶性または水分散可能な色素、例えば染料、ナノ顔料、および水分散可能なまたは水溶性のポリマー樹脂を含む。上で述べたように、スチレンアクリルコポリマーなどのそのような樹脂は、負に帯電可能な遊離のカルボキシル基などの部分を含み(すなわち、これらは容易に放出するプロトンを有する)、一般に使用条件下で(例えばアルカリ性のpHで)負に帯電している。親水性剥離層を少量の正に帯電したポリマー材料と接触させて、正に帯電した材料がその上に(例えば薄層として)配置されると、剥離層に吐出した水性インクジェットインク小滴の収縮する傾向を適切に減少させることができた。この関係において、正に帯電した材料すべてがこの目的に適しているとは限らないことは留意されるべきである。例えば、アミンを含むポリマー化合物はそのような転写を著しく改善したが、低分子量第四級アミンは、紙基材へのインクの転写において改善をほとんどもたらさないことがわかった。適切なインク調合物の例は以下に記載する。

30

【0058】

化学薬剤は、希薄な、好ましくは水性の溶液または分散液として、例えば約1重量%、0.5重量%、0.3重量%、0.2重量%または0.1重量%以下の化学薬剤の濃度で、好ましくは、例えば、その中に含まれるアミン窒素原子が、対応するアンモニウムイオンとしてプロトン化された形態である、化学薬剤が正に帯電する条件下で、剥離層に塗布されてもよい。溶液または分散液は、インク画像形成前に溶媒を蒸発させるために加熱されてもよく、好ましくは加熱され、それによってインク小滴は実質的に乾燥した表面に導かれる。さらに、十分な量の化学薬剤を塗布すればそれでよく、その結果、一度剥離層上で乾燥したら、化学薬剤は、剥離層の剥離特性に実質的に影響を与えずに、剥離層に吐出した水性インクジェットのインク小滴の収縮を遅らせる。したがって、そのようにして塗布され乾燥された化学薬剤は、好ましくは数ナノメートル厚以下の薄層を形成してもよい

40

50

。化学薬剤を含有する過剰な溶液の塗布は、インクが剥離層に印刷される前に溶液を乾燥するのに必要とする時間が長引くだけでなく、あまりにも多くの化学薬剤が塗布される場合、乾燥したインクの基材への転写の有効性が低下する恐れがある。幾つかの実施形態において、インクが印刷された化学薬剤がインクと共に基材に転写され、サンドイッチを形成し、そこで基材上にあるインク上に化学薬剤は存在する。インクそれ自体は、一般に化学薬剤の厚さより数桁大きな厚さ（例えば乾燥後約100 - 400 nmの厚さ）を有する層を形成するので、基材上のインク上の数ナノメートル厚の化学薬剤の層の存在は、光沢度または光学濃度などのインクの特性にあまり影響を与えない。これは、化学薬剤の量が理想的には最小限に抑えられるべき別の理由であり、剥離層上に存在する必要に大量の化学薬剤は、基材に転写されるインク上に過剰の化学薬剤をもたらす場合がある。さらに、理想的な状況下でさえ、化学薬剤のいくらかが剥離層に残存し得るので、過剰の化学薬剤の使用を回避すると、剥離層上のそのような薬剤の集積を極小化し、剥離層の浄化の間で必要とされる時間を延長する。

【0059】

化学薬剤を含有する溶液または分散液は、噴霧またはロールの使用などの液体を固体表面に塗布する当業界で公知の方式で剥離層に塗布されてもよく；化学薬剤が剥離層に均一に塗布され、または、塗布後およびインクの吐出前に、好ましくは化学薬剤の乾燥前に均一化されることが好ましい。巻き線型計量ロッド（マイヤーロッド）などのロッドが、塗布プロセスに用いられてもよいことは理解されよう。そのような液体層の厚さを調節する、当業界で公知の方法が使用されてもよく、追加の機械類がこの目的に用いられてもよい。幾つかの実施形態において、化学薬剤は、供給源からの振動、または噴霧によって剥離層に塗布され、次いで、計量ロールを使用して均一化され、その曝露（例えばワイピングまたは気流の使用によって）のすぐ後に転写部材から除去される。幾つかの実施形態において、計量ロールは、クロムロール、すなわちクロム製であるかまたはクロムめっきされている。一実施形態において、クロムロールは、例えばポリウレタンから作製されていてもよい計量ロールと組み合わせて動かす前進ロールである。クロムロールは、その温度を剥離層の温度より低く維持するために内部冷却するシステムを装備していてもよい。以下に言及するように、剥離層に0.3重量%のPEI溶液の滴を置き直ちに気流に当てて数秒内で溶液を広げかつ乾燥し、続いて剥離層へインクを吐出し、剥離に抗して基材をプレスすると、PEIと接触した剥離層のエリアの基材へインクの良好な転写が得られた。したがって、幾つかの実施形態において、溶媒の除去後、化学薬剤は、2、3分子の厚さの層でまたは単分子層ですら存在すれば十分である。

【0060】

原則として、水性インクジェットインクは、化学薬剤がまだ溶液中で濡れている間に化学薬剤被覆剥離層上に吐出してもよいが、实际上、化学薬剤は、インクの吐出前に、剥離層が、通常、全体として加熱される時に乾燥され、インク小滴が実質的に乾燥した表面に導かれるように、インクの吐出が起こる前に化学薬剤溶液を乾燥する。

【0061】

インク小滴中の電荷とインク小滴が存在する化学薬剤の領域の電荷の比は小さくてもよいが、そうである必要はない。0.2重量%の化学薬剤を含む1ミクロン厚の化学薬剤を含有する溶液の初めの層を仮定すると、1平方メートルの剥離層は、1 gの化学薬剤溶液、すなわち乾燥後に2 mgの乾燥化学薬剤を含む。次いで、体積1.2ピコリットルの単一のインク滴を仮定すると、7.5重量%の帶電樹脂を含有する半径3.0ミクロンを有し、次いで、この滴によって覆われた面積はおよそ 2.83×10^{-9} 平方メートルになり、その結果、インクの1滴は、化学薬剤5.65ピコグラムを覆う。化学薬剤がグラム当たり6ミリ当量の電荷密度を有する場合、インクの1滴は、 3.39×10^{-14} アミンの化学薬剤を覆う。1滴は、1.2 ngの質量を有し、7.5重量%の樹脂を含むので、0.9ナノグラムの樹脂を含むことになる。樹脂が酸価86 mg KOH/gを有する場合、その電荷密度は1.54 meq/gであり、したがって、それは1.38ピコ当量のカルボキシル基を含み、およそ40のカルボキシル/アミン比が得られる。この同一の算定を使

10

20

30

40

50

用して、同一の体積および樹脂濃度であるが 12 meq/g の電荷密度、すなわち2倍の電荷密度を有するインク滴を仮定する場合、カルボキシル/アミン比は80である。例えば、化学薬剤の電荷密度が18であり他のパラメーターは同じであると見なされる場合、同様の算定を化学薬剤の様々な電荷密度に対して行うことができる。

【0062】

前節の算定によると、インク中の樹脂中の負電荷と剥離層上の化学薬剤中の正電荷との間の相互作用は化学量論的にはなりえないことを示す。希薄なポリエチレンイミン(PEI)溶液の単一の小滴が疎水性表面(シラノール末端ジメチルポリシロキサン)に落下し、直ちに吹き飛ばされ、高圧の空気の流れによって蒸発させる場合、インク小滴は、その後でのみ、たとえPEI溶液と疎水性表面との間の接触がわずかな瞬間であったとしても希薄なPEI溶液と接触した表面の部分では凝集せずに接着することが実験的にわかった。そのような塗布は、ごく少数の分子の厚さ(恐らく単分子層のみ)の層のみを残すことができるので、この結果は、PEI層の固まりとインク小滴の固まりの間の相当の差異を鑑みると、インクとの相互作用は化学量論的な化学相互作用になりえないことを裏付ける。

【0063】

転写部材上の電荷の量は少なすぎてインク中の少数の帶電した樹脂粒子以外引きつけることができないので、滴中の帶電した樹脂粒子の濃度および分布は、剥離層上の化学薬剤との接触の結果として実質的に変化しないと考えられる。

【0064】

本発明の実施形態による化学薬剤はまた、水の接触角に対するその影響を特徴としてもよい。特に、疎水性剥離層が、本発明の実施形態による化学薬剤(例えば、ポリエチレンイミン)の薄層($\sim 1 - 2\text{ nm}$)で被覆される場合、疎水性剥離層上の蒸留水1滴の接触角は、被覆していない層上の水1滴と比較して変化しないことがわかった。これは、表面エネルギー、したがって、水小滴の表面張力が、化学薬剤に本質的に影響されることを示す。このことは、定義によって転写表面の表面エネルギーに影響を与え有意により低い接触角を有する小滴を生じさせる、先行技術プロセスに使用される従来の湿潤剤の作用と対照的である。また、疎水性剥離層に対する幾つかの従来の湿潤剤の影響を水性インクを用いて試験し、剥離層が未処理であった場合と比べてよくない紙基材への転写が得られることがわかったことが理解されよう。

【0065】

驚いたことに、本発明の実施形態による疎水性剥離層への化学薬剤の塗布は、小滴が安定化した後、インク小滴の形状に深い影響を有することがわかった。パンケーキまたは円盤状の形状から球状の小球に戻るには、表面張力が、インク小滴の表面を中間転写部材の表面から剥離する必要がある。しかし、本明細書に記載される印刷プロセスの時間枠内では、すなわち中間転写部材へのインクの吐出から溶媒がインクから蒸発され、次いで、インクが基材に転写されるまでの数秒-インク小滴は、化学薬剤で被覆された剥離層上でパンケーキから小球へ戻らない。理論に拘束されることを望むわけではないが、剥離層上の化学薬剤とインク中の樹脂の間の分子間力は、小滴の表面の剥離層の表面からのそのような分離に抵抗し、結果としてインクの比較的平坦な小滴が得られ、これは、そのような調整がない同一表面に堆積した同一体積の小滴より著しく大きな程度に平坦になると考えられる。さらに、小滴が到達しないエリアでは、転写部材の効果的な疎水性が維持されるので、初期の衝突において達成された上記小滴の広がりはほとんどまたはまったくなく、小滴の境界は明瞭である。言いかえれば、中間転写部材の表面のインク小滴による湿潤化はなく、それにより規則的で丸い輪郭を有する小滴をもたらす。

【0066】

本発明の幾つかの実施形態において、中間転写部材は可撓性のプランケットであり、その外側表面は、インク画像が形成される疎水性の外側表面である。しかし、中間転写部材は、代替としてドラムとして構築することができる。

【0067】

10

20

30

40

50

本発明の幾つかの実施形態の特色によると、基材に残留膜を転写する前に、インク画像は、樹脂および着色剤の残留膜が、水性担体の蒸発後、粘着性となる（例えば樹脂の軟化による）温度に加熱される。中間転写部材上の粘着性の残留膜の温度は、基材の温度よりも高くてもよく、それによって残留膜は基材に接着する間に冷却する。

【0068】

残留膜の熱レオロジー特性の適切な選択によって冷却作用は残留膜の凝集力を高めることができ、それによって凝集力は転写部材に対する接着を超える。その結果、基材と接触させたとき、例えば剥離層に対するよりも大きな親和性がある加圧機構（以下を参照）で残留膜の実質的にすべてが中間転写部材から分離され、基材上に膜として加圧される。このようにして、残留膜が、膜によって覆われたエリアにもその厚さにも大幅な改変をせずに基材に加圧されることを保証することが可能である。10

【0069】

インク画像を剥離層から基材へ転写する際、インクが吐出された化学薬剤のいくらかが、多くの場合大半が、多くの場合ほぼすべてが、画像とともに基材に転写し、その結果として、基材上に化学薬剤の薄い（通常1 - 10 nm厚）層を有するインク画像をもたらす。当業者には理解されるように、化学薬剤の存在は、X線光電子分光法などの様々な方法によって、または化学薬剤の一部を溶解し、次いで、HPLCまたはIR分光法によって溶液中の存在を検知することによって検知することができる。

【0070】

剥離層上の化学薬剤に関連して使用されるインクは、好ましくは水性担体を使用し、これは、揮発性炭化水素担体を使用するインクに伴って起こる安全問題および公害問題を軽減する。一般に、インクは、互いに近い非常に小さい小滴を転写部材上に塗布するために必要な物理的性質がなければならない。20

【0071】

平坦化した構造に留まる小滴の形状に寄与し得る他の作用は、粘度を増加する小滴の迅速な加熱；シリコーン層の疎水性作用を減らすポリマー調整剤の存在；およびインクの表面張力を減らす界面活性剤のインク中の存在である。

【0072】

一般に、インクジェットプリンタは色純度、表面の完全な被覆を生み出す能力およびインクジェットノズル密度の間の兼ね合いを必要とする。小滴（凝集後）が小さい場合、完全な被覆を達成するためには、小滴が互いに近いことが必要である。しかし、小滴をピクセル間の距離より近づけるのは非常に問題（および高価）である。上記方式で適所に保持される比較的平坦な小滴膜を形成することによって、小滴がもたらす被覆を完全に近づけることができる。30

【0073】

幾つかの事例において、画像中の担体液は、転写部材上に形成された後、画像から蒸発させる。小滴中の色素は、溶液（例えば染料の場合）、または分散液（例えば顔料の場合）として小滴内に分布しているので、液体の除去のための好ましい方法は、転写部材を加熱することによって、またはそれが転写部材上に形成された後、画像の外部加熱によって、または両方の組み合わせによって、画像を加熱することによる。幾つかの事例において、担体は、転写部材の表面上に加熱されたガス（例えば空気）を吹きつけることにより蒸発させる。40

【0074】

幾つかの事例において、異なるインク色は、中間転写部材の表面に順次塗布され、加熱ガスは、その堆積後、ただし次のインク色の中間転写部材への堆積前に各インク色の小滴に吹きつけられる。このようにして、互いに異なる色のインク小滴の合流は減少する。

【0075】

幾つかの事例において、インクに使用されるポリマー樹脂は、加熱されたときインクが残留膜を形成することを可能にするポリマーである（本明細書において、残留膜という用語は、液体担体が蒸発した後のインク小滴を指すために使用される）。例えば、およそ650

0,000の平均分子量を有するアクリルスチレンコポリマーが適切とわかった。好ましくは、インク中の液体はすべて蒸発させ、しかし、残留膜の形成を妨害しない少量の液体が存在するのはかまわない。残留膜の形成は幾つかの利点を有する。これらの第1は、画像が最終基材に転写される場合、画像のすべて、またはほぼすべてを転写することができるということである。このことによって、浄化機構がないシステムの幾つかの事例において、転写部材から残留物を除去することが可能になる。また、基材を覆う画像のほぼ一定の厚さで基材に画像が付着することを可能にする。さらに、基材表面より下に画像が浸透するのを防止する。

【0076】

一般に、まだ液体である間に画像が基材に転写されるかまたは基材に形成されると、画像は基材の纖維およびその表面より下に浸透する。その結果、着色剤のいくらかが纖維によって遮断されるので、色ムラ、および深部での色の減少を引き起す。幾つかの事例において、残留膜は、非常に薄く、好ましくは10nmから800nmの間、より好ましくは50nmから500nmの間である。そのような薄膜は基材にそのままで転写され、非常に薄いので、その外形を密に辿ることによって基材の表面をなぞる。その結果、印刷エリアと非印刷エリアの間で基材の光沢の違いはごくわずかとなる。

10

【0077】

残留膜が中間転写部材から最終基材に転写される転写機構に到達すると、基材にそれ自身付着するように粘着性になる温度に好ましくは先に加熱しておいた基材に抗してプレスされる。

20

【0078】

好ましくは、基材は、通常加熱されないで、固化するように画像を冷却し、中間転写部材の表面に残留膜をまったく残さずに、基材に転写する。この冷却が効果的になるために、インク中のポリマーに制約条件が追加される。

【0079】

担体が水性担体と称されるということによって、インク中の特定の有機材料、特に、エチレングリコールまたはプロピレングリコールなどの無害の水混和性有機材料および／または共溶媒の存在を排除することを意図するものではない。

【0080】

中間転写部材の外側表面が疎水性であるので、インクから水を吸収することによる転写部材の膨潤はほとんど(<1.5%)または実質的でない場合がある。そのような膨潤は、シリコーン被覆転写部材および炭化水素担体液を使用する市販製品の転写部材の表面を歪めていることが知られている。したがって、上記プロセスは、先行技術の中間転写部材表面と比較して、非常に滑らかな剥離表面を達成することができる。

30

【0081】

画像転写表面が疎水性であり水吸収性物質でないので、基材の濡れを避けるべき場合、インク中の水は実質的にすべて蒸発させなければならない。水より高い沸点を有するエチレングリコールまたはプロピレングリコールなどの特定の共溶媒を包含すると、水が唯一の溶媒である状況に比べて溶媒が蒸発する速度を低下させ得ることが理解されよう。しかし転写部材上のインク小滴は、その表面積に対して厚さが十分に小さく、通常、基材への転写前に実質的にすべての溶媒の蒸発が可能になるのに十分な温度、時間で加熱される。

40

【図面の簡単な説明】

【0082】

ここで、以下に、例として、現クレームの発明を実施することができる印刷システムの操作を示す添付図面を参照して発明の実施形態をさらに説明する。

【0083】

【図1】使用されてもよい本発明の実施形態による印刷システムの概略の分解透視図である。

【図2】図1の印刷システムを通る概略の縦断面である。ただし、印刷システムの様々な要素は一定の比率の縮尺で描かれていません。

50

【図3】使用されてもよい本発明の実施形態による本発明の印刷システムの概略図である。

【図4】剥離層へのインクの吐出前に、剥離層を異なる化学薬剤と接触させる、または接触させない影響を説明する、インクが疎水性剥離層から転写された紙の走査である。

【図5】剥離層へのインクの吐出前に、剥離層を異なる化学薬剤と接触させる、または接触させない影響を説明する、インクが疎水性剥離層から転写された紙の走査である。印刷装置の一般的な概観

【0084】

図1および2に示す印刷システムは、基本的に3つの別個で相互に作用するシステム、すなわちプランケットシステム100、プランケットシステム100の上の画像形成システム300およびプランケットシステム100の下の基材輸送システム500を含む。
10

【0085】

プランケットシステム100は、中間転写部材として働き、2つのロール104、106の上に誘導されるエンドレスベルトまたはプランケット102を備える。水性インクのドットができる画像は、本明細書において画像形成機構として参照される位置でのプランケット102の上側ランに対して画像形成システム300によって塗布される。2つの加圧機構で下側ランは、基材輸送システム500の2つの圧胴502および504と選択的に相互作用してプランケット102と圧胴502、504それぞれの間でプレスされた基材上で画像を加圧する。下に説明するように、2つの圧胴502、504が存在する理由は、デュプレックス印刷を可能にすることである。シンプルックスプリンタの場合には、必要な加圧機構は唯1つである。図1および2に示すプリンタは、両面プリントを印刷する速度の2倍で片面プリントを印刷することができる。さらに、片面と両面のプリントの混合ロットも印刷することができる。
20

【0086】

操作において、インク画像は、そのそれが最終基材に加圧される画像の鏡像であるが、画像形成システム300によってプランケット102の上側ラン上に印刷される。この文脈において、用語「ラン」は、プランケットが誘導される2つの任意の所与のロール間のプランケットの長さまたは区分を意味するために使用される。プランケット102によって運ばれている間に、インクは加熱され、液体担体のすべてでなくとも大半の蒸発によって乾燥される。インク画像は、液体担体の蒸発後、残存するインク固体の膜を粘着性のためにさらに加熱される。この膜は、各インク小滴を平坦化することにより形成された液体膜と区別するために残留膜と称する。圧胴502、504では、圧胴502、504を介して入口スタッカ506から出口スタッカ508まで基材輸送システム500によって運ばれる基材の個別のシート501上で画像は加圧される。図には示していないが、基材は連続的なウェブであってもよく、その場合には、入口および出口のスタッカは供給ロールおよび送達ロールと置き換えられる。したがって、基材輸送システムは、例えば、加圧機構と適切にそれを配列するために誘導ロール、およびウェブのたるみを取るダンサーを使用することにより適応させることにより適応させる必要がある。
30

画像形成システム

【0087】

画像形成システム300は、プランケット102の表面より上の固定高さに位置する枠にそれぞれずらせるように搭載されてもよい印刷バー302を備える。各印刷バー302は、プランケット102上の印刷エリアと同じ幅の印刷ヘッドのストリップを備えてもよく、個々に制御可能な印刷ノズルを備える。画像形成システムは任意の数のバー302を有することができ、そのそれは異なる色の水性インクを含んでいてもよい。

【0088】

幾つかの印刷バーは特定の印刷処理中に必要としなくてもよいので、ヘッドは、プランケット102の上に重なる操作位置（そこにバーは静止していたままである）と休歩位置（バーは保全のためにアクセスすることができる）との間で移動させることができる。

【0089】

10

20

30

40

50

さらなる詳述を必要とせず当業者は知っているように、各印刷バー内では、インクは、絶えず再循環され、濾過され、脱気 (degassed) され、希望温度および圧力で維持される。

【0090】

異なる印刷バー 302 がプランケットの長手に沿って互いに一定間隔で配置されているので、当然、その操作がプランケット 102 の動きと正確に同期することが不可欠である。

【0091】

所望の場合、印刷バー 302 によって堆積されたインク小滴の乾燥を始めるために、高温ガス、好ましくは空気のゆっくりした流れを中間転写部材上に吹きつけるために各印刷バー 302 に統一して送風機を設けることが可能である。これは、各印刷バー 302 によって堆積された小滴を固定するのを助ける。すなわち、その収縮に抵抗し中間転写部材上の移動を防止しました統一して他の印刷バー 302 によって堆積された小滴と合流するのを防止する。

プランケットおよびプランケット支持システム

【0092】

一変形において、プランケット 102 には継目がある。特に、プランケットは、その端部がはずせるようにまたは永続的に互いに固定された最初は平坦なストリップで形成され、多くの場合ベルトと称する連続ループを形成する。はずせる固定は、プランケットが誘導されるロール 104 および 106 の軸と実質的に平行にあるジッパーまたは面ファスナーであってもよい。永続的な固定は、接着剤またはテープの使用によって達成することができる。代替としてベルトは継目がなくてもよい。

【0093】

継目が支持システムのロールまたは他の一部を通るときのプランケットの張力の急変動を避けるために、継目をプランケットの残りと同じ厚さ（可能な限り近く）にすることが望ましい。

【0094】

プランケットの第一の目的は、画像形成システムからインク画像を受け取って、乾燥したが乱さずにその画像を加圧機構に転写することである。各加圧機構でインク画像の容易な転写を可能にするために、プランケットは疎水性である薄い上側剥離層を有し、その適切な例は上に記載した。インクを塗布することができる転写部材の外側表面は、シリコーン材料を含んでいてもよい。適切な条件下に、シラノール、シリル (sylyl) またはシラン変性または末端ポリジアルキルシロキサン材料がうまく働くことがわかった。

【0095】

プランケットの強度は支持層または強化層に由来する場合がある。一事例において、強化層は織物で形成される。織物が織られる場合、プランケットが、以下に論じる理由で、その横方向（ロール 104 および 106 の軸と平行）にその縦方向より大きな弾性率を有するように織物の縦糸および横糸には異なる組成または物理構造があってもよい。

【0096】

プランケットは、例えば基材の表面に剥離層の共形性および圧縮性を与えるために強化層と剥離層の間に追加の層を備えてもよい。プランケット上に設けられる他の層は、貯熱器または部分的な熱障壁として働いてもよく、および / または剥離層への塗布物に静電荷を与えるように働いてもよい。プランケットがその支持構造上で回転するときに摩擦抵抗を制御するために、内部層がさらに設けられてもよい。前述の層を互いに接着もしくは結合するため、またはその間の分子の移動を防止するために他の層が含まれてもよい。

【0097】

プランケット支持システムは、支持枠の上側および底側の両方に連続的で平坦な支持面を形成する熱伝導性の支持プレート 130 を備えてもよい。電気加熱素子をプレートが横切る孔へ挿入して、プレート 130 に、およびプレート 130 を通してプランケット 102 に熱を加えることができる。プランケットを加熱するための他の手段が当業者に想起さ

10

20

30

40

50

れるであろうが、下から、上から、またはプランケット自体内の加熱を含んでもよい。

【0098】

また、プランケットの下側ランから上げ下げすることができる2つの圧力ロールまたはニップロール140、142もプランケット支持枠に搭載される。圧力ロールは、枠の下面を覆う支持プレート130間の隙間の支持枠の下面に配置されている。圧力ロール140、142は、基材輸送システムの圧胴502、504それぞれと合わせて配列されている。各加圧ロールおよび対応する圧力ロールは、両方がその間を通るプランケットと組み合わせると、加圧機構を形成する。

【0099】

幾つかの事例において、プランケット支持システムは、幅方向にプランケットの緊張を維持するために、その側端面にプランケットの形成を受け持つことができる連続的な軌道をさらに備える。この形成は、プランケットの側端面に縫い付けられたか、または他の方法で付けられたジッパーの半分の歯などの一定間隔で配置された突起であってもよい。代替として、この形成は、プランケットより厚い連続的な可撓性のビーズであってもよい。側面の軌道誘導通路は、プランケット側面の形成を受けて保持しその緊張を維持するのに適切な任意の断面を有していてもよい。摩擦を低減するために、誘導通路は、通路内の突起またはビーズを保持する転り軸受素子を有していてもよい。

10

【0100】

画像がプランケット上に適切に形成され最終基材に転写されるため、またデュプレックス印刷において整った表裏画像が達成されるためには、システムの幾つかの異なる要素が適切に同期されなければならない。プランケットに画像が適切に位置するためには、プランケットの位置および速度が把握され制御されなければならない。この目的のために、プランケットの運動の方向に一定間隔で配置された1個または複数のマーキングで端部またはその近くにプランケットにマーキングすることができる。1個または複数のセンサー107は、これらのマーキングがセンサーを通ると、そのタイミングを検知する。プランケットの速度および加圧ロールの表面の速度は、画像の転写プランケットから基材への適当な転写のために同一でなければならない。センサー107（複数可）からの信号は、コントローラ109に送られ、これは、例えば加圧ロールの1つまたは両方の軸上のエンコーダ（図示せず）からの加圧ロールの回転速度および角度の位置の指標も受ける。センサー107、または別のセンサー（図示せず）はまた、プランケットの継目がセンサーを通る時間を求める。プランケットの使用可能な長さを最大限利用するには、画像が、実行可能な限り継目に近くプランケット上で始まることが望ましい。

20

【0101】

図1のそれと同一の原理で作動するが、代替構成を採用する印刷システムを図3に示す。図3の印刷システムは、画像形成機構212、乾燥機構214、および転写機構216を通じて循環するエンドレスベルト210を備える。画像形成機構212は、図1に説明した、上記の画像形成システム300と同様である。

30

【0102】

画像形成機構212において、インクジェット技術を使用する1個または複数の印刷ヘッドを組み込んだ別個の4つの印刷バー222は、ベルト210の表面に異なる色の水性インク小滴を堆積する。図示する実施形態は、典型的な4種の異なる色（すなわちシアン（C）、マゼンタ（M）、イエロー（Y）およびブラック（K））の1つをそれぞれ堆積することができる4つの印刷バーを有するが、画像形成機構が異なる数の印刷バーを有し、印刷バーが同一色の異なる濃淡（例えばブラックを含む様々な濃淡のグレー）を堆積し、または、2つ以上の印刷バーが同一色（例えばブラック）を堆積することは可能である。画像形成機構中の各印刷バー222の後、中間乾燥システム224が、ベルト210の表面に高温ガス（通常、空気）を吹きつけてインク小滴を部分的に乾燥するために設けられる。この高温ガス流はまた、インクジェットのノズルの閉そくを防止するのを助け、さらにベルト210上で異なる色インクの小滴が互いに合流するのを防止する。乾燥機構214において、ベルト210上のインク小滴は、より完全にインクを乾燥するために照射

40

50

および／または高温ガスにさらされ、液体担体の、すべてでなければ、そのほとんどを吹き飛ばし、樹脂および着色剤の層のみを残し粘着性になるまで加熱される。

【0103】

転写機構216において、ベルト210は、圧胴220と圧縮可能なプランケット219を持するプランケット胴218の間を通過する。プランケットの長さは、印刷が行われる1シート226の基材の最大長と等しいかまたはそれを超える。圧胴220は、プランケット胴218の直径の2倍を有し、2シート226の基材を同時に持つことができる。基材のシート226は供給スタック228から適切な輸送メカニズム(図示せず)によって持され、圧胴220とプランケット胴218の間のニップに通される。ニップ内で、粘着性のインク画像を持つベルト220の表面は、インク画像が基材上で加圧され、ベルトの表面からきれいに分離するように基材に抗してプランケット胴218上でプランケットによってしっかりとプレスされる。次いで、基材は出口スタック230に運ばれる。幾つかの実施形態において、ヒーター231を、画像転写機構の2本のシリンドラ218と220間のニップ直前に設けて基材への転写を容易にするためにインク膜が粘着性になるのを支援してもよい。

【0104】

何らかの滞りまたは振動は異なる色のインク小滴の刷り合わせに影響を与えるので、ベルト210が一定速度で画像形成機構212を通過することが重要である。ベルトを滑らかに誘導するのを支援するために、静止した誘導プレート上でベルトをスライドする代わりに各印刷バー222に隣接するロール232上をベルトが通過することにより摩擦は低減される。ロール232は、正確にそれぞれの印刷バーと合わせて配列する必要はない。これらは、印刷ヘッド吐出位置の少し(例えば2、3ミリメートル)下流に位置してもよい。摩擦力によって、ベルトの緊張、および印刷バーに対する実質的な平行が維持される。したがって、ベルトの下面は、これが誘導されるすべての表面との転がり接触であるので、高い摩擦特性があってもよい。誘導通路によって印加される側面の張力は、印刷バー222の下を通過するときベルト210を平坦に、またロール232との接触を維持するのに十分であればそれでよい。伸びない強化／支持層、疎水性剥離表層および高い摩擦の下面是別として、ベルト210は他の機能を勤める必要はない。したがって、これは、すり減れば取り出し置き換えるのが容易である薄くて軽い安価なベルトであってもよい。

【0105】

疎水性剥離層と基材の間の密接な接触を達成するために、ベルト210は、圧胴およびプランケット胴220、218を備える転写機構216を通る。プランケット胴218の外側表面にはずせるように留められた交換可能なプランケット219は、ベルト210の剥離層と基材シート226との接触を促すために必要とされる共形性を与える。転写機構の両側のロール253は、転写機構216のシリンドラ218と220の間のニップを通過するとき、ベルトが所望の方向付けに維持されることを保証する。

【0106】

図3に説明した装置の上記説明は、現クレームの発明が使用されてもよい印刷システムおよびプロセスの理解を可能にする目的でのみ単純化され提供される。成功する印刷システムのために、印刷システムの様々な機構の制御は重要であるが、本文脈において詳細に考慮する必要はない。

【0107】

インクがベルト210の表面からきれいに分離するためには、後者の表面は疎水性剥離層を有する必要がある。図1の構成において、この疎水性剥離層は、加圧機構で剥離層と基材の間の適当な接触を保証するのに必要な圧縮可能な共形層も含む、厚いプランケットの一部として形成される。結果として得られたプランケットは、それが果たす多数の機能のいずれかの故障の場合に、置き換える必要のある非常に重く高価な品目である。図3の構成において、疎水性剥離層は、基材シート226に抗してプレスするために必要である厚いプランケット219と別個の要素の一部を形成する。図3において、剥離層は可撓性の薄くて伸びないベルト210上に形成され、これは、好ましくはその縦方向の次元が引

10

20

30

40

50

張強度の増加のために強化された繊維である。

プランケットの前処理

【0108】

図1は、本発明の実施形態による、ロール106の直前にプランケットの外側に位置するロール190を概略的に示す。そのようなロール190は、化学薬剤を含有する前処理溶液、例えば本明細書において開示される(diclosed)教示による正に帯電したポリマーの希薄溶液の薄膜をプランケットの表面に塗布するために使用されてもよい。好ましくは、画像形成システムの印刷バーに到達する時までに溶媒は膜から完全に除去されて、インク小滴がプランケットの表面に衝突した後、その膜状の形状を保持するのを支援するプランケットの表面に化学薬剤の非常に薄い層を残す。

10

【0109】

均一な膜を塗布するためにロールを使用することができるが、代替実施形態において、前処理材または調整材がプランケットの表面に噴霧され、場合によって、例えばエアナイフからの吐出の適用によってより均一に広げられる。必要なら、調整溶液を塗布するために使用される方法と独立して、そのような前印刷処理を遂行することができる位置は、調整機構として本明細書において参照されてもよい。図3において説明する代替印刷システムはまた調整機構を含んでもよい。

【0110】

塗布される化学薬剤の目的は、必ずしも前記表面張力を減らすことなく、プランケットの疎水性剥離層と接触させて水性インクの表面張力の影響を打ち消すことである。理論に拘束されることを望むわけではないが、そのような前処理化学薬剤、例えばポリエチレンイミンなどの幾つかの正に帯電したポリマーは、転写部材のシリコーン表面に接着(少なくとも一時的に)して正に帯電した層を形成すると考えられる。しかし、そのような層中に存在する電荷の量は、小滴自身の負電荷よりもはるかに小さいと考えられる。本発明者らはそれが化学薬剤の非常に薄い層、恐らく分子の厚さの層でさえ十分であることを見いたしました。転写部材上の前処理化学薬剤のこの層は、適切な化学薬剤の非常に希薄な形態で塗布されてもよい。究極的に、この薄い層は加圧される画像と共に基材上に転写されてもよい。

20

【0111】

インク小滴が転写部材にぶつかるとき、小滴の運動量は、比較的平坦な体積への広がりを引き起す。従来技術においては、小滴のこの平坦化は、小滴の表面張力と転写部材の表面の疎水性との組み合わせによってほとんど直ちに打ち消される。

30

【0112】

本発明の実施形態において、衝突時に存在する小滴の平坦化および水平方向の拡張の少なくとも一部、および好ましくは大部分は保存されるようにインク小滴の形状は「凍結される」。衝突後小滴形状の回復が非常に速いので、先行技術の方法では、塊状化および/または凝結および/または移行によって相変化を果たさないことが理解されるはずである。

【0113】

理論に拘束されることを望むわけではないが、衝突時に、転写部材上に存在する正電荷が部材の表面に直ぐ隣接するインク小滴の負に帯電したポリマー樹脂粒子を引きつけると考えられる。小滴が広がると、この効果は、通常秒の程度である少なくとも印刷プロセスの時間尺度で、広がった小滴と転写部材の間の界面の十分なエリアに沿って起こって小滴の凝集を遅らせるまたは防止すると考えられる。

40

【0114】

電荷の量が少なすぎて、インク中の少数の帶電した樹脂粒子よりも多くを引きつけることができないので、滴中の帶電した樹脂粒子の濃度および分布は、剥離層上の化学薬剤との接触の結果として、実質的に変化しないと考えられる。さらに、インクは水性であるので、正電荷の影響は、特に小滴の形状の凍結に必要な非常に短い時間長さでは非常に局所的である。

50

【0115】

ロールを使用してポリマーで中間転写部材を被覆することは、小滴を凍結する効果的な方法であることを本出願人らは見いだしたが、中間転写部材に対する噴霧またはそうでなければ正電荷の化学的な転写も可能であると考えられる。

インク

処理された剥離層と組み合わせた使用に適するインクは、例えば、(i)水、および場合によって共溶媒を含む溶媒、(ii)負に帯電可能なポリマー樹脂(インクは、ポリマーが負に帯電することを保証するために少量のpHを上げる物質を含んでもよい)、および(iii)少なくとも1種の色素を含む水性インクジェットインクである。好ましくは、水は、インクの少なくとも8重量%を構成し；少なくとも1種の色素は分散されるか、または溶媒内に少なくとも部分的に溶解され、インクの少なくとも1重量%を構成し；ポリマー樹脂は分散されるか、または溶媒内に少なくとも部分的に溶解され、インクの6から40重量%を構成し；ポリマー樹脂の平均分子量は少なくとも8,000であり；吐出前にインクは(i)20-60の範囲の少なくとも1つの温度で2から25センチポイズの粘度、および(ii)20-60の範囲の少なくとも1つの温度で50ミリニュートン/m以下の表面張力のうちの少なくとも1つを有する。好ましくは、インクは、実質的に乾燥された場合、(a)少なくとも90から195の範囲の1つの温度で、乾燥したインクは、1,000,000(1×10^6)cPから300,000,000(3×10^8)cPの範囲の第1動的粘度を有し、(b)少なくとも50から85の範囲の1つの温度で、乾燥したインクは少なくとも80,000,000(8×10^7)cPの第2動的粘度を有し、ここで、第2動的粘度は第1動的粘度を超える；および/または、樹脂と色素の重量比は少なくとも1:1である。色素は、顔料、好ましくは例えば120nm以下の平均粒径(D_{50})を有するナノ顔料を含んでいてもよい。インクに関して、「実質的に乾燥された」とは、100で12時間オープンで乾燥された後の1mmの初期の厚さのインクの層より溶媒および他の揮発性化合物がないインクを指す。

インク画像の加熱

【0116】

支持プレート130へ挿入されているかまたは中間乾燥システム224および乾燥機構214としてプランケットの上に位置するかいずれかのヒーターが、インク担体の高速蒸発に好適でプランケットの組成と適合する温度にプランケットを加熱するために使用される。剥離層中に例えばシラノール、変性または末端ポリジアルキルシリコーンを含むプランケットに関して、通常、加熱は150の程度であるが、インクの組成および/または必要なら調整溶液などの様々な因子に応じて、この温度は700から180の範囲内で様々であってもよい。転写部材を加熱しながら使用する場合、プランケット102の本体の温度が、前処理または調整機構、画像形成機構と加圧機構(複数可)との間を移動するときに著しく変化しないように、プランケットが比較的高い熱容量および低い熱伝導度を有することが望ましい。転写部材の上からの加熱を使用する場合、プランケットは、好ましくは加える熱の過度の散逸を防止する断熱層を含む。転写面によって担持されたインク画像に異なる速度で加熱を加えるためには、特定の印刷システムの構成から独立して、追加の外部ヒーターまたはエネルギー源(図示せず)が、例えばインク残留物を粘着性にするために加圧機構に到達する前に(図3の231を参照)、必要なら調整剤を乾燥させるために画像形成機構前に、プランケットの表面に衝突した後できるだけ早くインク小滴から担体を蒸発させ始める印刷機構でエネルギーを局所的に加えるために使用されてもよい。

【0117】

外部ヒーターは、例えば、高温ガスまたは送風機306(図1に概略的に表す)またはプランケットの表面に焦点に集める放射ヒーター、例えば、赤外線であってもよく、175、190、200、210または220を超える温度を得ることができる。

【0118】

本発明の実施形態において後に残された残留膜には、1500nm未満、1200nm

10

20

30

40

50

未満、1000 nm未満、800 nm未満、600 nm未満、500 nm未満、400 nm未満または300 nm未満の平均厚さがあつてもよい。

【0119】

上記説明のように、温度制御は、高品質の印刷画像が達成されるべき場合には、印刷システムにとって最も重要である。これは、ベルトの熱容量が、図1および2の実施形態におけるプランケット102のそれよりはるかに少ないので図3の実施形態においては相当に単純化される。

【0120】

上記でまた、厚いプランケット102を使用する実施形態に関して、プランケットが直下から熱せられることを考慮したプランケットの熱容量に影響を与える追加の層を設けることが提案された。図3の実施形態におけるプランケット219からのベルト210の分離によって、乾燥区画214でのはるかに少ないエネルギーの使用でインク小滴が乾燥され樹脂の軟化温度に加熱されることを可能にする。さらに、ベルトが画像形成機構に戻る前にこれを冷却してもよく、それによってインクジェットノズルの非常に近くを流れる高温の表面でインク小滴を噴霧しようとすることにより引き起こされる問題を低減するかまたは回避する。代替としてまたさらに、ベルトが画像形成機構に入る前に、目標値にベルトの温度を低下させる冷却機構が、印刷システムに追加されてもよい。冷却は、水または浄化／処理溶液であつてもよい冷媒に下側半分が浸されたロール上にベルト210を通過させることによって、ベルト上に冷媒を噴霧することによって、または冷媒源上にベルト210を通過させることによって果たされてもよい。

10

【0121】

これまで論じた構成の幾つかにおいて、ベルト210の剥離層は、粘着性のインク残留物画像が転写機構でそこからきれいにはがれることを保証するための疎水性を有する。しかし、画像形成機構では、その同じ疎水性が望ましくないが、その理由は、水性インク小滴が疎水性表面を動き回って、衝突で平坦化する代わりに、各小滴中のインクの固まりで直径が増加する滴を形成する恐れがあり、インクは、球状の小球へと台無しにしがちであるからである。したがって、検討したように、疎水性剥離層を使用する構造において、衝突して円盤に平坦化するインク小滴が、乾燥および転写段階の間に平坦化した形状を保持することを促進するためのステップを取る必要がある。

20

【0122】

本明細書に記載される印刷システムは、既存のリソグラフィ印刷機に対する改造によって製造されてもよい。既存の設備に適応させる能力は、既存のハードウェアの多くを保持しつつ、通常の現在使用中の技術から変換するのに必要とする投資を相当低減する。特に、図1の実施形態の場合、塔の改造は、一組の印刷バーによるプレートシリンダの置き換えおよび疎水性の外側表面を有するまたは適切なプランケットを担持する画像転写ドラムによるプランケット胴の置き換えを伴う。図3の実施形態の場合には、プレートシリンダが一組の印刷バーおよび既存のプレートとプランケット胴の間を通過するベルトと置き換えられる。基材取扱システムは、あるとしてもほとんど改造を必要としない。カラー印刷プレスは、通常数個の塔で形成され、塔のすべてまたはいくらかのみをデジタル印刷塔に変換することが可能である。異なる利点を提供する様々な構造が可能である。例えば、仕上げシリンダがその間に配置される場合、2つの連続塔のそれぞれが、デュプレックス印刷を可能にするマルチカラーデジタルプリンタとして構成されてもよい。代替として、印刷機全体の速度増加を可能にするために、同一色の複数の印刷バーが、1つの塔に設けられてもよい。

30

【0123】

以下の実施例は、本発明の実施形態を説明する。

実施例1：

【0124】

以下を含有するインクジェットインク調合物を調製した：

40

【表1】

成分	機能	重量%
PVファストブルーBG(Clariant)	顔料	2.3
Neocryl BT-9(40%の水分散液)(DSM樹脂)	樹脂バインダー	16.5(6.6 固形分)
グリセリン(Aldrich)	水混和性共溶媒	3.3
Capstone FS-65(DuPont)	非イオン性フルオロ界面活性剤	0.1
水	—	100%までの残部
Joncryl HPD 296(35.5%の水溶液)(BASF)	分散剤	3.2(固体樹脂)
ジエチレングリコール(Aldrich)	水混和性共溶媒	20
ジエチルアミン(Aldrich)	pH上昇剤	1

【0125】

調製手順：

【0126】

顔料(14%)、水(79%)およびJoncryl(登録商標)HPD 296(7%)を含有する顔料濃縮液を手製の摩碎機を使用して混合し摩碎した。摩碎の進行は粒径測定(Malvern, Nanosizer)によって制御した。粒径(D_{50})が70nmに到達したとき、摩碎を停止した。次いで、材料の残りを顔料濃縮液に添加した。混合後、インクを0.5ミクロンのフィルタに通して濾過した。

【0127】

上記のシアンインク調合物の転写の改善における様々な材料の有効性は以下のように試験した。

【0128】

およそ200mm × 300mmのシラノール末端ポリジメチルシリコーン剥離層を有する1個の転写プランケットをホットプレートに取り付け、130に加熱した。0.2重量%の試験する前処理材料を含有する水溶液を、剥離層に1ミクロンの厚さに塗布して、完全にシリコーン剥離層を覆った。材料が溶液、例えば水中の40重量%のPEIとして供給される事例において、供給者の指定の濃度に従って溶液を希釈した。これを乾燥して材料の薄層(厚さ約1nm)が残った。次いで、上記の水性ナノ顔料シアンインク、およびFujifilm Dimatix DMP-2800プリンタ(<http://www.fujifilmusa.com/products/industrialinkjet/printheads/deposition-products/dmp-2800/index.html>)を使用して表面全体を10ピコリットルの滴サイズのインクの滴で印刷した。これも乾燥し、次いで、シリンダを剥離層上を回転させながらシリンダを紙で包み剥離層へシリンダをプレスすることによってインク残留物画像を130でCondant Gloss(登録商標)135gsm紙に転写した。次いで、紙上のインクの光学濃度(O.D.)はX-rite 528光学濃度計(www.xrite.com/product/overview.aspx?id=14)を使用して測定した。対照として、これと同一の手順を、ただし剥離層に最初の化学薬剤を塗布せずに、使用した。結果は表1に要約する。(Lupasol G20とLupasol G20(水を含まない)の間の結果の差異は、後者において化学薬剤がより高い濃度であることに起因し得る。)

10

20

30

40

【表2】

表1

化学薬剤[商標名]	電荷密度、me q/g	分子量	O.D.
対照			0.53
ポリエチレンイミン(PEI)[Lupasol(登録商標)FG]	16	800	0.84
PEI[Lupasol(登録商標)G 100]	17	5,000	1.1
PEI[Lupasol(登録商標)G 20]	16	1,300	0.75
PEI[Lupasol(登録商標)G 20 (水を含まない)]	16	1,300	0.92
PEI[Lupasol(登録商標)G 35]	16	2,000	0.94
PEI[Lupasol(登録商標)HF]	17	25,000	1.24
PEI[Lupasol(登録商標)P]	20	750,000	1.24
PEI、変性[Lupasol(登録商標)PN 50]		1,000,000	1.21
PEI、変性[Lupasol(登録商標)PN 60]		該当せず	0.68
PEI、変性[Lupasol(登録商標)PO 100]		2,000	1.09
PEI[Lupasol(登録商標)PR8515]	16	2,000	0.95
PEI[Lupasol(登録商標)PS]	20	750,000	1.28
PEI、変性[Lupasol(登録商標)SK]	8	2,000,000	1.13
PEI[Lupasol(登録商標)WF]	17	25,000	1.28
ポリ(ジアリルジメチルアンモニウムクロリド)	~6(理論値)	200,000- 300,000	1.2
ポリ(4-ビニルピリジン)	7(理論値)	60,000- 160,000	
ポリアリルアミン	17.5 (理論値)	17,000	1.17
クロム、ベンタヒドロキシ(テトラデカノアト)ジ-[Quilon(商標)C 9]	~6 (理論値)	~500	0.82
クロム、テトラクロロ-m-ヒドロキシ[m-(オクタデカノアト-0:0')]ジ-[Quilon(商標)H]	~6 (理論値)	~500	0.77
クロム錯体[Quilon(商標)S]	5.5 (理論値)	545	0.77
クロム(3+)クロリドヒドロキシドテトラデカノアート(2:4:1:1)[Quilon(商標)M]	6.1 (理論値)	490	0.76
クロム錯体[Quilon(商標)L]	~6(理論値)	~500	0.75
水素化獸脂アルキル(2-エチルヘキシル)ジメチル第四級アンモニウムスルファート[ACER11S08]			0.5
第四級アンモニウムスルファート[ACER11S07]			5.6
C12-C16アルキルベンジルジメチルアンモニウム塩化物(ACER11S15)			0.56
タロウジメチルベンジルアンモニウム塩化物(ACER11S16)			0.8

10

20

30

40

オレイルトリメチルアンモニウム塩化物 ヘキサノエート (ACER11S17)			0.52
オレイルトリメチルアンモニウム塩化物 デカノエート (ACER11S18)			0.77
オレイルトリメチルアンモニウム塩化物 オレアート (ACER11S19)			0.79
カルシウム塩化物	18(理論値)	110	0.58
ジデシルジメチルアンモニウム塩化物 (Arquad 2-10-80)	2.8(理論値)	362.08	0.63
ジデシルジメチルアンモニウム塩化物 (Arquad 2.10.70 HFP)	2.8(理論値)	362.08	0.69
N-ベンジル-N, Nジメチルテトラデ カン-1アミニウム塩化物 (Arquad HTB-75)	2.7(理論値)	368	0.52
第四級アンモニウム化合物、ジココアル キルジメチル、塩化物 (Arquad 2C-75)	2.2 (理論値)	447	0.71
1-ヘキシジカソアミニウム、N, N, N-トリメチル-, 塩化物 (Arquad 16-50)	3.1(理論値)	320	0.64
ココアルキルトリメチルアンモニウム塩 化物 (Arquad C-35)	2.5 – 3.3(理論値)	300-400	0.7
二水素化 タロウジメチルアンモニウム 塩化物 (Aquad HC-pastilles)	1.7(理論値)	587	0.61
ジタロウジメチルアンモニウム塩化物 (Arquad 2T-70)	2-2.5(理論値)	400-500	0.7

タロウトリメチルアンモニウム塩化物 (Arquad T-500HFP)	n/a	n/a	0.63
Arquad MLB-80			0.59

実施例 2**【0129】**

印刷前、画像転写部材（剥離層）の外側表面が、PEIであるかまたはそれを含む化学薬剤で処理する場合、印刷画像の基材への転写によって、少なくとも若干のPEIも同様に転写されてもよい。PEIは、X線光電子分光法(XPS)を使用して、またはポリマー分析またはポリマーの化学分析の当業者に公知の他の手段によって検知されてもよい。

10

【0130】

それにより、2種の印刷した紙基材を同一条件下（すなわち転写部材へのナノ顔料粒子を有する水性インクジェットインクのインク吐出、インクの乾燥、および基材への転写）で調製した。ただし、一方はPEIを使用する転写部材の前処理なしで調製し、他方はそのような前処理を使用して調製した。印刷画像のXPS分析は、VG Scientific Sigma Probe、および400 μmのビームサイズを有する1486.6 eVの単色Al K x線を使用して行った。調査したスペクトルは、150 eVのパスエネルギーで記録した。窒素の化学状態の特定に関して、N 1sの高エネルギー分解能測定を50 eVのパスエネルギーを用いて実施した。異なるピークのコア準位結合エネルギーは、C 1sの結合エネルギーを285.0 eVで設定することにより規格化した。観察されたピークのデコンボリューションは、PEI試料が、C - NH₂⁺ - C基に対応する約402 eVの固有のピークを含むことを示した。

20

【0131】

このように、本発明の実施形態において、402.0 ± 0.2 eVにXPSピークを有する印刷インク画像が得られる。

実施例 3**【0132】**

30

実験の目的は、剥離層の処理に対して候補の化学薬剤の適性を点検することであった。水溶液(Lupasol(登録商標)PS、BASF)として供給され、約0.3重量%の濃度に1:100で希釈したPEI以外、各化学薬剤(N-Hance(商標)BF17陽イオン性グアーナー、N-Hance(商標)CCG45陽イオン性グアーナー、N-Hance(商標)HPCG1000陽イオン性グアーナー、N-Hance(商標)BF13陽イオン性グアーナー、N-Hance(商標)CG13陽イオン性グアーナー、N-Hance(商標)3196陽イオン性グアーナー、すべてAshland Specialty Ingredientsから)は、粉末として供給され、重量基準当たり重量で脱イオン水に溶解して調整溶液を調製し、これは結果として得られたpHの変更なしで「そのまま」で使用した。各調整溶液は、およそ20 cm × 30 cmのサイズのプランケットの、シラノール末端ポリジメチルシリコーンサンシリコーンを含み150 °Cの温度である剥離層表面に手作業で塗布した。調整溶液は、この溶液でStatitech 100%ポリエスチルクリーンルームワイパを湿らせ剥離層表面を拭くことにより塗布した。次いで、加熱したプランケット上で調整溶液を自然乾燥した。その後、ブラックインク(Carbon Black Mogul L(Cabot)、1.3重量%、Jongryst HPD296、35.5%の水溶液(BASF)、35%(12%の固形分)、グリセリン15%、Zonyl FSO-100(DuPont)0.2%および残部の水含有)を600 dpi × 600 dpiの分解能でなお150 °Cで通常のKyoceraのインクジェット印刷ヘッドを使用して、調整した剥離層へ吐出した。印刷の間に、加熱した剥離層を、印刷ヘッドに対して75 cm/sの速度で移動したことは理解されよう。実験用に印刷した

40

50

試験ファイルで、インクドットの低密度から高密度の集団のインク被覆率の勾配を印刷した。滴サイズは、13 p1または18 p1のインクにそれぞれ対応する3または4に設定した。形成されたインク膜は少なくとも5秒間乾燥し、次いでプランケット上紙（P O B）法、またはロール法のいずれかによる2つの方法の1つを使用してなお高温である間に手の圧力を使用してCondant Gloss（登録商標）135 gsm紙に転写した。P O B法において、紙のシートをインクをつけたプランケットに直接置き、次いで、手の圧力を加えた。ロール法において、紙は、テープを用いて金属シンダにしっかりと取り付け、インク画像は、インクをつけたプランケット上で手作業でこの紙（圧力とともに）を回転することにより、紙に転写した。P O B法によって得られた代表的な印刷出力を図4に示すが、ここで、低いインク被覆率の領域は省略し、幾つかの事例において100%の被覆率の領域は頭を切っている。滴サイズ3または4を有する印刷領域（図に示さず）の2つより低い密度領域の数個のインクドットの直径は、以下の表に報告するように20倍でLext共焦点顕微鏡（Lext Confocal Microscope）を使用して求めた。測定は、十分に調整された領域の5つの代表的な丸ドットについて繰り返し、各領域の結果を平均した。様々な点の直径を比較した。結果は、下の表2および3に提示する；PEI=ポリエチレンイミン、GHPTC=グアーヒドロキシプロピルトリモニウムクロリド、HGHPTC=ヒドロキシルグアーヒドロキシプロピルトリモニウムクロリド；粘度および電荷密度は製造業者によって報告された通りである。より大きな直径は、剥離層上のインクの広がりの保持およびそこからの良好な転写を示唆する。

【表3】

表2 – P O B法の結果

化学薬剤、重量%	材料	粘度	電荷密度	平均直径、滴サイズ3	平均直径、滴サイズ4
無し				41.4276	50.5252
Lupasol PS 0.3%	PEI		非常に高い	46.3056	56.8316
CG 13 0.1%	GHPTC	高い	中程度	47.8436	59.0136
CG 13 0.5%	GHPTC	高い	中程度	49.6364	59.0776
BF 13 0.1%	GHPTC	高い	中程度	48.6236	56.1832
BF 13 0.5%	GHPTC	高い	中程度	46.1368	57.2576
3196 0.1%	GHPTC	高い	中程度	47.3428	61.1776
3196 0.5%	GHPTC	高い	中程度	48.1552	59.5168
BF 17 0.1%	GHPTC	高い	非常に高い	47.1568	59.1356
BF 17 0.5%	GHPTC	高い	非常に高い	48.4384	59.0272
CCG 45 0.1%	GHPTC	低い	中程度	45.2832	56.1232
CCG 45 0.5%	GHPTC	低い	中程度	44.7548	56.3320
Hpcg 1000 0.1%	HGHPTC	中程度	中程度	45.9252	56.8428
Hpcg 1000 0.5%	HGHPTC	中程度	中程度	45.4280	58.3904

10

20

30

【表4】

表3 ロール法の結果

化学薬剤、重量%	材料	粘度	電荷密度	平均直径、滴サイズ3	平均直径、滴サイズ4
Lupasol PS 0.3%	PEI		非常に高い	43.2656	54.7352
CG 13 0.1%	GHPTC	高い	中程度	43.0544	54.3544
CG 13 0.5%	GHPTC	高い	中程度	48.2376	58.5096
BF 13 0.1%	GHPTC	高い	中程度	47.6172	57.9916
BF 13 0.5%	GHPTC	高い	中程度	45.4408	57.0412
3196.01%	GHPTC	高い	中程度	49.1352	61.2340
3196.05%	GHPTC	高い	中程度	47.5216	56.8892
BF 17 0.1%	GHPTC	高い	非常に高い	46.5030	57.5252
BF 17 0.5%	GHPTC	高い	非常に高い	48.4056	58.3452
CCG45 0.1%	GHPTC	低い	中程度	44.2352	57.1564
CCG45 0.5%	GHPTC	低い	中程度	44.8136	56.2856
Hpeg 1000.01%	HGHPTC	中程度	中程度	46.6876	57.9184
Hpeg 1000.05%	HGHPTC	中程度	中程度	46.1952	58.1752

【0133】

100%のインク被覆率の領域のこれらの印刷物の光学濃度をX-rite 500系列光学濃度計を使用し0.5cm光学プローブを使用して測定した。結果は表4に提示する。(数字は3つの測定の平均であり、括弧中の数字は、試験した薬剤のODをLupasol PSのODの%として示す。)

【表5】

表4

材料	OD - POB法	OD - ロール法
無し	0.34	
PEI	2.00 (100%)	1.95 (100%)
CG 13 0.1%	1.49 (75%)	1.44 (74%)
CG 13 0.5%	1.82 (91%)	1.72 (88%)
BF 13 0.1%	2.06 (103%)	1.91 (98%)
BF 13 0.5%	1.57 (79%)	1.78 (91%)
3196 0.1%	2.06 (103%)	2.16 (111%)
3196 0.5%	2.10 (105%)	2.01 (103%)
BF 17 0.1%	1.72 (86%)	1.52 (78%)
BF 17 0.5%	2.12 (106%)	1.69 (87%)
CCG 45 0.1%	1.42 (71%)	1.42 (73%)
CCG 45 0.5%	1.25 (63%)	1.59 (82%)
Hpcg 1000 0.1%	2.18 (109%)	1.86 (95%)
Hpcg 1000 0.5%	1.88 (94%)	1.72 (88%)

【0134】

上の結果は、陽イオン性グレーがまた、本発明の実施形態による印刷プランケットの剥離層の調整に役立つ適切な化学薬剤であることを示す。

実施例4

【0135】

実施例3と同様の方式で、様々な化学薬剤の溶液を、シラノール末端ポリジメチルシリコンシリコーン剥離層を有する加熱したプランケットの10平方cm (cm²)領域に塗布し、乾燥し、その後、今回は10plの小滴を吐出するFujifilm Dimax

10

20

30

40

50

ti x D M P - 2 8 0 0 プリンタを使用して実施例 3 に記載した水性インクで勾配パターンをその上に印刷した。Viviprint (商標) ポリマーを International Specialty Products (Wayne, NJ, USA) から入手し、分子量 2,000,000 を有する分岐 PEI を Polysciences, Inc. (Warrington, Pennsylvania) から入手した。経時的な印刷ヘッド効率の違いから起きる変動を考慮して、参照としての PEI 溶液 (約 0.3 重量 % の重量に対応する Lupasol PS の 1 体積 %) および試験する化学薬剤の両方を用いてそれぞれプランケットの別個の部分または区画において処理した表面上に同時にインクを吐出した。対照に関しては、化学薬剤の事前の塗布なしでインクを剥離層に印刷した。次いで、インクを乾燥し、金属ロールおよび手の圧力を使用して、Condac G loss (登録商標) 135 gsm 紙に転写した。その結果得られた紙上の画像の例は図 5 A - 5 D に示す。100 % の被覆率の領域のこれらのプリントの光学濃度を測定した。結果は以下の表 5 に示し、各事例において PEI 参照印刷物と比較して提示する。

【0136】

【表 6】

表 5

化学薬剤(溶液強度、重量 %)	成分	O.D.	PEI (1%) の O.D. 参照	OD (薬剤) / OD (PEI)
Viviprint 131 (0.1%)	ビニルピロリドンとジメチルアミノプロピルメタクリルアミドのコポリマー	0.93	1.33	70 %
Viviprint 131 (0.5%)	ビニルピロリドンとジメチルアミノプロピルメタクリルアミドのコポリマー	1.07	1.28	84 %
Viviprint 200 (0.1%)	ビニルカプロラクタム、ジメチルアミノプロピルメタクリル (methacry) アミド、ヒドロキシエチル・メタクリラートのターポリマー	0.81	1.08	75 %
Viviprint 200 (0.5%)	ビニルカプロラクタム、ジメチルアミノプロピルメタクリル (methacry) アミド、ヒドロキシエチル・メタクリラートのターポリマー	0.95	1.05	90 %
Viviprint 650 (0.1%)	水中の四級化ビニルピロリドン/ジメチルアミノエチルメタクリラートコポリマー	0.96	1.25	77 %
Viviprint 650 (0.5%)	水中の四級化ビニルピロリドン/ジメチルアミノエチルメタクリラートコポリマー	0.92	1.08	85 %
分岐 PEI (0.1%)	ポリエチレンイミン	0.93	1.04	89 %
分岐 PEI (0.5%)	ポリエチレンイミン	0.85	0.95	89 %

【0137】

上の結果は、様々なアミンポリマーが本発明の実施形態による化学薬剤としての使用に適することを示す。実施例 5

【0138】

この実施例は実施例 4 と同様であるが、しかし、調整溶液の pH が剥離層と化学薬剤の相互作用に影響を与えたか否かを評価するために試験する化学薬剤の溶液の pH は、0.1 M HCl または 0.1 M NaOH の添加によって適宜変えた。濃度が重量 % で供給される陽イオン性グアーナン - Hance (商標) 3196 を除いて、他のすべての調整溶液の強度は、それぞれの供給されたストック溶液の蒸留水中の希釈物に対応する。光学濃度は、50 % および 100 % のインク被覆率の領域それぞれ 3 点で測定した。結果は、再び PEI 参照に対するパーセントとして表 6 に提示される。表 6 の用語「参照」は、溶液が「そのまま」で試験され pH 調整がないことを示す。

10

20

30

40

50

【0139】

【表7】

表6

化学薬剤	pH	O.D (100%) Dimatix	O.D (50%) Dimatix
PEI (1%)	9.5	1.78	0.72
Viviprint 200(0.1%)	5.25	1.83	0.54
Viviprint 200(1%)	5	1.87	0.49
Viviprint 200 (0.5%) 参照	5.26	1.78	0.66
Viviprint 200 (0.5%)	4.2	1.40	0.64
Viviprint 200 (0.5%)	3	1.78	0.50
Viviprint 200 (0.5%)	6.5	1.54	0.69
Viviprint 200(0.5%)	8.3	1.82	0.62
Viviprint 131 (0.1%)	5	1.48	0.51
Viviprint 131 (1%)	4	1.50	0.50
Viviprint 650 (0.1 %)	5.2	1.51	0.61
Viviprint 650 (1%)	4.8	1.62	0.65
N-Hance 3196 (0.5%) 参照	9.5	1.96	0.68
N-Hance 3196 (0.5%)	11	2.02	0.74
N-Hance 3196 (0.5%)	8	1.98	0.72
N-Hance 3196 (0.5%)	6.9	1.94	0.57
N-Hance 3196 (0.5%)	5.5	1.98	0.68

【0140】

上で言及された本出願人の出願の全内容は、本明細書において完全に述べられたかのように参照によって本明細書に組み込まれる。

【0141】

本発明は、本発明の実施形態の詳述を使用して記載されたが、例として提供され、本発明の範囲を限定するようには意図されない。記載された実施形態は種々の特色を含むが、そのすべてが本発明のすべての実施形態において必要とされるわけではない。本発明の幾つかの実施形態は、幾つかの特色のみまたは特色の可能な組み合わせを使用する。記載される本発明の実施形態の変形物、および記載された実施形態において留意した特色の異なる組み合わせを含む本発明の実施形態は、本発明が関係する当業者に想起されよう。

【0142】

本開示の説明および特許請求の範囲において、動詞の目的語（複数可）を示すために使用される動詞のそれぞれ「備える」、「含む」および「有する」、ならびにその活用形は、必ずしも部材、成分、要素の完全なリストまたは動詞の主語（複数可）の一部ではない。本明細書において使用される場合、単数形「a」、「a n」および「t h e」は、文脈が明確にほかに指示しなければ、複数の参照を含む。例えば、用語「加圧機構」または「少なくとも1つの加圧機構」は、複数の加圧機構を含んでもよい。

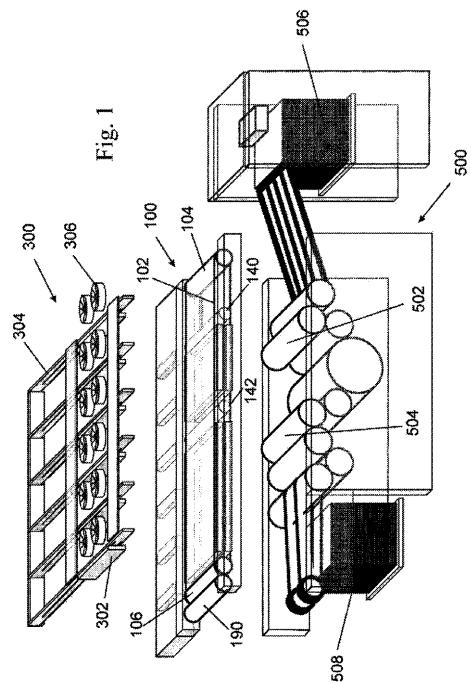
10

20

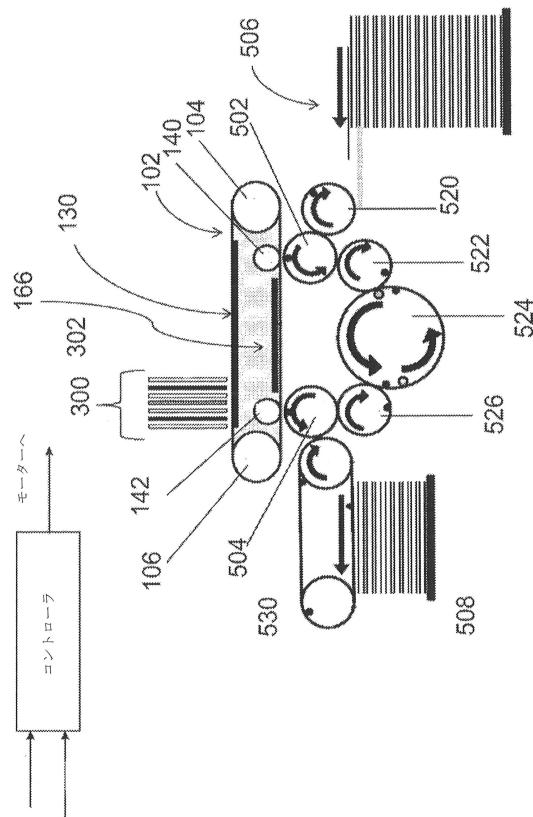
30

40

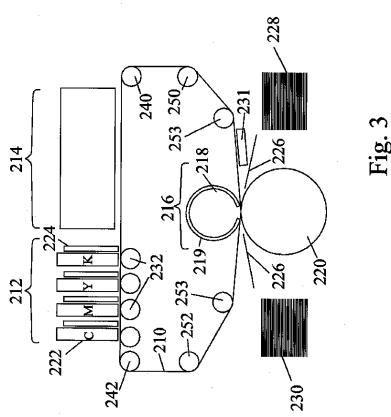
【図1】



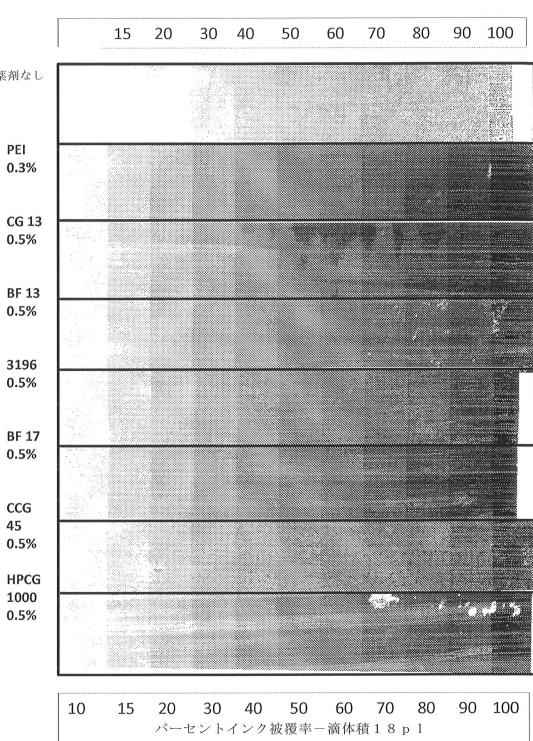
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

図5 A : 「負の対照」 150°C未処理プランケット

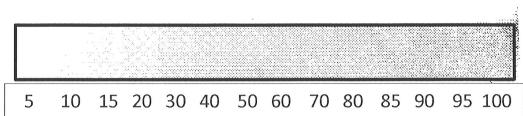


図5 B : 0.3%PEI (重量／重量) ; pH 9.5、150°Cで処理したプランケット

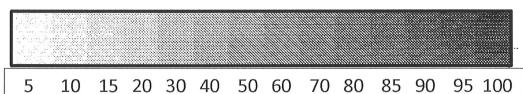


図5 C : 0.5%グア-3196 (重量／重量) ; pH 9.5、150°Cで処理したプランケット

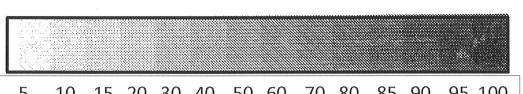
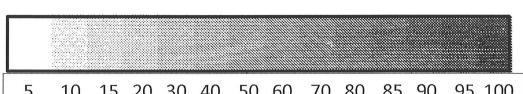


図5 D : 0.5%Viviprint 200 (重量／重量) ; pH 5.3、150°Cで処理したプランケット



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

B 4 1 M 5/00 1 3 2
C 0 9 D 11/30

(31)優先権主張番号 61/606,913

(32)優先日 平成24年3月5日(2012.3.5)

(33)優先権主張国 米国(US)

(31)優先権主張番号 61/641,258

(32)優先日 平成24年5月1日(2012.5.1)

(33)優先権主張国 米国(US)

(72)発明者 アブラモヴィッチ, サギ

イスラエル国, 4 3 3 9 3 2 0 ラアナナ, 2 0 ハロータス ストリート

(72)発明者 ナクマノヴィッチ, グレゴリー

イスラエル国, 7 5 2 9 3 0 5 リション レジオン, 5 モハリヴェ ストリート

(72)発明者 アヴィタル, ダン

イスラエル国, 7 6 8 0 4 0 0 マスケレット パティヤ, 4 リナ エルル ストリート

(72)発明者 ゴロデツ, ガリア

イスラエル国, 7 6 4 5 5 0 2 レホヴォト, 2 ネヴェ アロン ストリート

(72)発明者 シエインマン, イエホшуア

イスラエル国, 4 3 5 9 2 2 1 ラアナナ, 2 1 アブラハム シュロンスキーストリート

審査官 藏田 敦之

(56)参考文献 特開2 0 0 3 - 2 4 6 1 3 5 (JP, A)

特開2 0 0 9 - 2 2 6 8 5 2 (JP, A)

特開2 0 0 4 - 2 6 1 9 7 5 (JP, A)

特開平0 8 - 0 6 2 9 9 9 (JP, A)

特開2 0 0 0 - 2 0 6 8 0 1 (JP, A)

特開2 0 1 1 - 2 0 1 9 5 1 (JP, A)

米国特許出願公開第2 0 1 0 / 0 2 9 5 8 9 0 (US, A 1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 4 1 J 2 / 0 1 - 2 / 2 1 5

B 4 1 M 5 / 0 0